

Avaliação Nutricional

na Prática Clínica | Da Gestação ao Envelhecimento

Thiago Durand Mussoi

Nutricionista pela Universidade Federal de Santa Catarina. Residência em Nutrição Hospitalar pela Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto. Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição. Especialista em Nutrição Parenteral e Enteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria. Professor Assistente no Centro Universitário Franciscano.





Avaliação Nutricional

na Prática Clínica | Da Gestação ao Envelhecimento

abdr
Associação Brasileira de Dietitistas e Nutricionistas
Respeito à diversidade humana



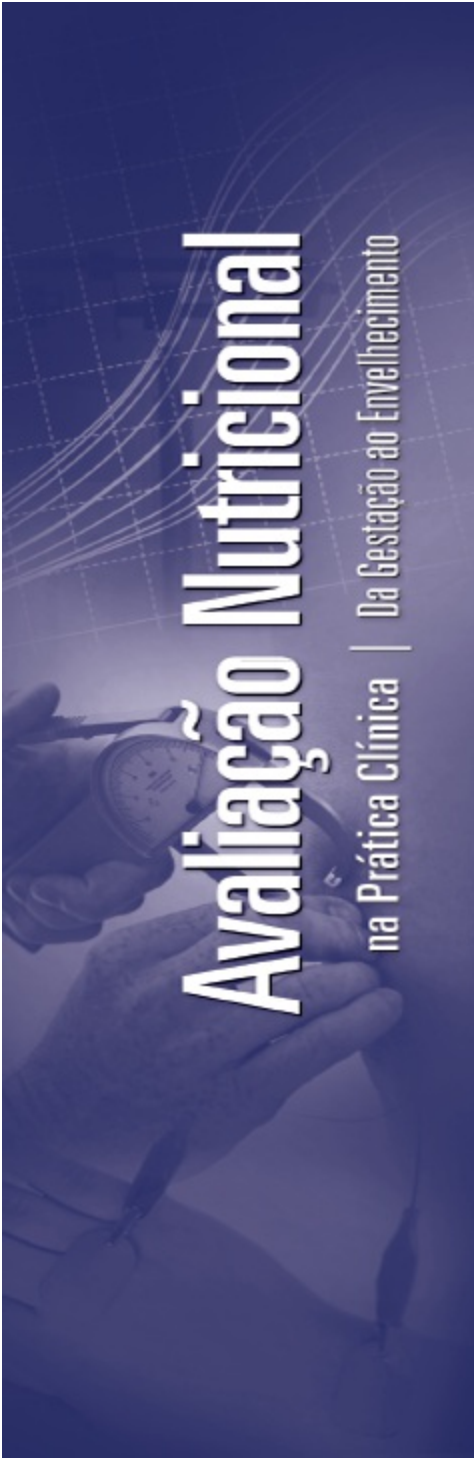


O GEN | Grupo Editorial Nacional reúne as editoras Guanabara Koogan, Santos, Roca, AC Farmacêutica, Forense, Método, LTC, E.P.U. e Forense Universitária, que publicam nas áreas científica, técnica e profissional.

Essas empresas, respeitadas no mercado editorial, construíram catálogos inigualáveis, com obras que têm sido decisivas na formação acadêmica e no aperfeiçoamento de várias gerações de profissionais e de estudantes de Administração, Direito, Enfermagem, Engenharia, Fisioterapia, Medicina, Odontologia, Educação Física e muitas outras ciências, tendo se tornado sinônimo de seriedade e respeito.

Nossa missão é prover o melhor conteúdo científico e distribuí-lo de maneira flexível e conveniente, a preços justos, gerando benefícios e servindo a autores, docentes, livreiros, funcionários, colaboradores e acionistas.

Nosso comportamento ético incondicional e nossa responsabilidade social e ambiental são reforçados pela natureza educacional de nossa atividade, sem comprometer o crescimento contínuo e a rentabilidade do grupo.



Avaliação Nutricional

na Prática Clínica | Da Gestação ao Envelhecimento

Thiago Durand Mussoi

Nutricionista pela Universidade Federal de Santa Catarina. Residência em Nutrição Hospitalar pela Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto. Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição. Especialista em Nutrição Parenteral e Enteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria. Professor Assistente no Centro Universitário Franciscano.



■ O autor deste livro e a EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA. empenharam seus melhores esforços para assegurar que as informações e os procedimentos apresentados no texto estejam em acordo com os padrões aceitos à época da publicação, *e todos os dados foram atualizados pelo autor até a data da entrega dos originais à editora*. Entretanto, tendo em conta a evolução das ciências da saúde, as mudanças regulamentares governamentais e o constante fluxo de novas informações sobre terapêutica medicamentosa e reações adversas a fármacos, recomendamos enfaticamente que os leitores consultem sempre outras fontes fidedignas, de modo a se certificarem de que as informações contidas neste livro estão corretas e de que não houve alterações nas dosagens recomendadas ou na legislação regulamentadora. *Adicionalmente, os leitores podem buscar por possíveis atualizações da obra em <http://gen-io.grupogen.com.br>.*

■ O autor e a editora se empenharam para citar adequadamente e dar o devido crédito a todos os detentores de direitos autorais de qualquer material utilizado neste livro, dispondo-se a possíveis acertos posteriores caso, inadvertida e involuntariamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

■ Direitos exclusivos para a língua portuguesa
Copyright © 2014 by
EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA.
Uma editora integrante do GEN | Grupo Editorial Nacional
Travessa do Ouvidor, 11
Rio de Janeiro – RJ – CEP 20040-040
Tels.: (21) 3543-0770/(11) 5080-0770 | Fax: (21) 3543-0896
www.editoraguanabara.com.br | www.grupogen.com.br |
editorial.saude@grupogen.com.br

■ Reservados todos os direitos. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, em quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição pela Internet ou outros), sem permissão, por escrito, da EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA.

■ Capa: Bruno Sales

■ Projeto gráfico: Editora Guanabara Koogan

■ Produção Digital: Geethik

■ Ficha catalográfica

M98m

Mussoi, Thiago Durand
Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento / Thiago Durand Mussoi. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
il.

ISBN 978-85-277-2377-0

1. Nutrição - Manuais, guias, etc. I. Título.

13-07076

CDD: 641.5
CDU: 641.5

Colaboradores

Adriane Cervi Blümke

Nutricionista pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Mestre em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa. Doutoranda em Ciências Sociais pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Professora Assistente no Centro Universitário Franciscano.

Franceliane Jobim Benedetti

Nutricionista pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Mestre e Doutora – Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, FAMED/UFRGS. Professora Assistente no Centro Universitário Franciscano.

Juliana Gusman de Souza

Nutricionista pelo Centro Universitário Franciscano.

Dedicatória

Pergunta frequente nos últimos tempos: “Pai, acabou o livro?”. Sim, acabei, e dedico a vocês, meus filhos, Anna Luiza, Caetano e Cássio.

Dedico-o também à minha esposa, Mariana, aos meus pais, Eros e Olga, e à minha irmã, Thianne, pelo amor, pelo apoio, pelo companheirismo e pela amizade.

Agradecimentos

Aos alunos do curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano, pelo incentivo para a elaboração deste livro.

Aos monitores da disciplina Avaliação Nutricional que contribuíram para este projeto.

Às colegas Adriane, Franceliane e Juliana, que transcenderam o papel de colaboradoras. Obrigado pela parceria e pela amizade.

Ao Laboratório de Antropometria do Centro Universitário Franciscano.

À professora Laura Elise de O. Fabrício e à monitora Ana Carolina Grutzmann da Silva, do Laboratório de Fotografia e Memória do Centro Universitário Franciscano.

Apresentação

Este livro foi elaborado com o objetivo de facilitar, por meio de linguagem clara, a avaliação e a classificação do estado nutricional na prática clínica. Em um único volume, são reunidas diversas formas disponíveis na literatura concernentes ao processo de avaliação nutricional de crianças, adolescentes, gestantes, adultos, idosos e pacientes hospitalizados.

Seu conteúdo engloba equações, tabelas e classificações utilizadas na avaliação e na classificação de medidas antropométricas convencionais e não convencionais, análise da composição corporal, avaliação bioquímica, clínica, dietética, recomendações nutricionais, cálculo de requerimento energético, triagem e diagnóstico nutricionais, interação fármaco-nutriente e classificação internacional de doenças no contexto da Nutrição. Em suma, esta obra apresenta todos os instrumentos e meios necessários para definição do diagnóstico nutricional de um indivíduo nos diferentes ciclos da vida, da gestação ao envelhecimento, incluindo o paciente hospitalizado.

Ao longo dos capítulos, encontram-se as avaliações e classificações por variável, indicador ou índice da avaliação do estado nutricional. Desse modo, o profissional que tiver interesse em avaliar um indivíduo somente por um método terá de maneira prática o acesso às equações e classificações desse método em um único capítulo. Isso abrange todos os métodos de avaliação do estado nutricional, tais como avaliações antropométrica, dietética, bioquímica e clínica.

Avaliação Nutricional na Prática Clínica | Da Gestação ao Envelhecimento se propõe a auxiliar estudantes de nutrição, estagiários, nutricionistas residentes e profissionais da área que atuam em clínicas, consultórios, ambulatorios, unidades básicas de saúde e hospitais. Sendo assim, torna-se importante ferramenta para o dia a dia.

Não é objetivo desta obra oferecer um aprofundamento teórico ao aluno ou profissional, mas, sim, viabilizar o acesso à maioria dos instrumentos necessários para avaliar o estado nutricional nas diferentes etapas da vida.

Boa leitura e bons estudos.

Thiago Durand Mussoi

Prefácio

O que realmente é preciso saber sobre a avaliação nutricional na prática clínica? Pelo título, *Avaliação Nutricional na Prática Clínica | Da Gestação ao Envelhecimento*, já é possível presumir a objetividade, a clareza e a assertividade com que o autor aborda os vários conteúdos e informações que norteiam, de maneira diferenciada, a avaliação nutricional de diversas populações.

Nas próximas páginas, a transparência do conhecimento e do profissionalismo exercidos pelo autor nos possibilita ficar frente a frente com a feliz conjunção da prática com a teoria; união pretendida por muitos, porém geralmente alcançada por quem traz, embutidos em cada termo utilizado, o conhecimento e o domínio sobre a realidade abordada.

Tornar o complexo facilmente compreendido e inserido nas práticas do cotidiano é desafio superado por quem, há mais de uma década, é responsável pela disciplina de Avaliação Nutricional no curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano. A experiência do professor Thiago Durand Mussoi, que admiro desde 1997, quando foi meu estagiário, enriquecida por seus atributos que levaram à conquista dos títulos de especialista e de mestre, possibilitou o nascimento desta obra.

No rol dos temas abordados, estão as avaliações antropométrica, da composição corporal, bioquímica, do consumo alimentar e clínica, além da avaliação subjetiva. Os conteúdos são enriquecidos com recomendações de nutrientes, semiologia e diagnóstico nutricionais, interação fármaco-nutriente e com a Classificação Internacional de Doenças (CID).

Em uma só obra, é possível ter acesso às inúmeras tabelas, equações e classificações existentes no processo de avaliação nutricional de gestantes, crianças, adolescentes, adultos, idosos e pacientes hospitalizados. Além de colaborar para o dinamismo dos estudos, esta ferramenta viabiliza o acesso global e completo às várias partes de um todo.

Um livro prático que, ao reunir temas indispensáveis ao conhecimento e à atuação de estudantes e profissionais de nutrição, o faz de maneira inteligente e original. Um instrumento necessário para os que estão na graduação e para quem atua como estagiário e/ou nutricionista em clínicas, escolas, consultórios, ambulatórios e hospitais.

*Dra. Cristina Martins**

* Nutricionista pela Universidade Federal do Paraná. Doutora em Ciências Médicas – Nefrologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Nutrição Clínica pela *New York University*. Dietista Registrada pela *American Dietetic Association*. Especialista em Nutrição Clínica pela Universidade Federal do Paraná. Especialista em Nutrição Renal pela *American Dietetic Association*. Especialista em Suporte Nutricional Enteral e Parenteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Clínica Certificada em Suporte Nutricional pela *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition*. Coordenadora do Setor de Nutrição da Clínica de Doenças Renais de Curitiba e da Fundação Pró-Renal Brasil. Diretora Geral da NUTRO Soluções Nutritivas. Diretora Acadêmica e de Produção do Instituto Cristina Martins de Educação em Saúde.

1 Avaliação do Estado Nutricional

Avaliação nutricional

Referências bibliográficas

2 Avaliação Antropométrica

Peso

Altura

Índice de massa corporal

Circunferências

Dobras cutâneas

Referências bibliográficas

3 Medidas Antropométricas Não Convencionais

Introdução

Musculatura adutora do polegar

Dinamometria manual

Indicadores de adiposidade central

Índice de adiposidade corporal

Índice de massa gorda e índice de massa magra

Índice de adiposidade visceral

Índice de gordura no fígado

Predição de gordura visceral

Índice ajustado para massa gorda

Circunferência do pescoço

Circunferência da coxa

Cálculo do volume muscular da coxa

Referências bibliográficas

4 Avaliação da Composição Corporal

Composição corporal

Referências bibliográficas

5 Avaliação Bioquímica

Solicitação e interpretação de exames laboratoriais

Cálculos em exames laboratoriais

Diagnóstico de diabetes melito
Diagnóstico da síndrome metabólica
Estratificação do risco cardiovascular | Escore de Framingham
Classificação da pressão arterial
Referências bibliográficas

6 Avaliação Clínica | Semiologia Nutricional

Exame físico
Autoavaliação da maturação sexual
Referências bibliográficas

7 Avaliação Dietética

Introdução
Tipos de inquéritos alimentares
Administração dos inquéritos
Erros na medida da ingestão alimentar
Referências bibliográficas

8 Recomendações Nutricionais

Introdução
Ingestão dietética de referência (DRI)
Recomendações nutricionais
Aplicações da ingestão dietética de referência (DRI)
Referências bibliográficas

9 Equações para Estimativa do Gasto Energético

Introdução
Equações estabelecidas pela ingestão dietética de referência (DRI)
Equações do gasto energético basal estabelecidas pelo método da FAO/OMS/UNU
Equações do gasto energético basal estabelecidas por Schofield
Equações do gasto energético total estabelecidas pelo método da RDA
Métodos de estimativa do gasto energético para enfermos
Referências bibliográficas

10 Triagem Nutricional

Introdução
Avaliação subjetiva global
Triagem para risco nutricional (NRS)
Miniavaliação nutricional
Ferramenta universal de triagem de desnutrição
Ferramentas de triagem nutricional para crianças
Referências bibliográficas

11 Diagnóstico Nutricional

Introdução

Proposta de padronização de diagnósticos nutricionais

Referências bibliográficas

12 Interação de Fármacos com Nutrientes

Interação fármaco-nutriente

Referências bibliográficas

13 Classificação Internacional de Doenças Utilizada na Nutrição

Introdução

CID utilizadas para diagnósticos nutricionais

Referências bibliográficas

Índice Alfabético

Avaliação do Estado Nutricional

Thiago Durand Mussoi

- Avaliação nutricional
- Referências bibliográficas

O objetivo da avaliação nutricional é identificar distúrbios e riscos nutricionais, além de mensurar a gravidade desses distúrbios, para, então, traçar condutas nutricionais que possibilitem a recuperação ou manutenção adequada do estado de saúde do paciente. A avaliação nutricional é um instrumento diagnóstico, que analisa sob diversos ângulos as condições nutricionais do organismo, determinadas pelos processos de ingestão, absorção, utilização e excreção de nutrientes. Desse modo, pode-se dizer que a avaliação nutricional determina o estado nutricional do indivíduo, que resulta do equilíbrio entre o consumo e a utilização dos nutrientes.¹

O desequilíbrio entre consumo e necessidades nutricionais, em decorrência da ingestão insuficiente de nutrientes, pode acarretar doenças carenciais, como desnutrição proteico-calórica, anemias, hipovitaminoses, entre outras. No caso de consumo exagerado, observam-se doenças por excesso de ingestão de um ou mais nutrientes, como as doenças crônicas não transmissíveis.^{1,2}

Existem diversos métodos para a avaliação do estado nutricional, porém não há um método sem críticas, tanto para o caso de indivíduos saudáveis quanto para o de portadores de alguma patologia. Devem-se utilizar, portanto, as abordagens que detectem melhor o problema nutricional da população em estudo e/ou aquelas nas quais os pesquisadores tenham mais experiência. Independentemente do método escolhido para a determinação do estado nutricional, sempre devem ser respeitadas de maneira criteriosa a técnica e a metodologia para a definição do diagnóstico nutricional.²

Contudo, não há um método considerado padrão-ouro para a determinação do diagnóstico nutricional, e a escolha da melhor conduta para determinada situação dependerá primeiramente da distinção entre uma avaliação clínica (individual) e uma avaliação epidemiológica (coletiva). Alguns métodos podem ser aplicados em uma avaliação individual, mas não são empregados em populações/coletividades. Assim, a escolha do método a ser utilizado dependerá inicialmente do objetivo da avaliação e dos problemas a serem investigados.²

A avaliação nutricional é uma ação desenvolvida pelo nutricionista, seja na unidade de saúde, domiciliar, ambulatorial ou hospitalar. Para realizar a avaliação nutricional, é necessário raciocínio científico e clínico, sempre com caráter investigativo. Por meio do domínio desse raciocínio, juntamente com a habilidade do profissional, é possível associar melhor os diferentes métodos e técnicas para a determinação do estado nutricional.³

A avaliação do estado nutricional é o começo, o meio e o fim de tudo o que se faz em nutrição para indivíduos e populações, sejam saudáveis ou doentes. Para realizar a avaliação nutricional global, segue-se o seguinte processo: identificar o estado nutricional, detectar o risco nutricional, definir a conduta nutricional e avaliar as intervenções nutricionais implementadas.²

Na avaliação do estado nutricional, é necessário que os parâmetros escolhidos para a determinação do diagnóstico nutricional, independentemente do âmbito clínico ou epidemiológico, sejam comparados com padrões confiáveis de referência. Esses parâmetros contemplam dados objetivos e subjetivos, entre eles dados antropométricos, bioquímicos, dietéticos, exame físico e instrumentos de triagem nutricional.⁴

A avaliação seriada é a considerada ideal, pois afere o aumento ou a redução de alguma medida ou variável analisada, refletindo, assim, melhor avaliação e prognóstico do estado nutricional, tanto

no âmbito individual quanto no coletivo. Para uma análise transversal, a associação de mais de um método de avaliação nutricional é recomendada, uma vez que possibilita melhor análise do diagnóstico nutricional. Essa associação é especialmente importante em se tratando da avaliação de indivíduos hospitalizados.²

O interesse na avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados tem aumentado com a constatação da grande incidência de desnutrição entre os pacientes internados. Não há dúvidas de que a piora do estado nutricional de um indivíduo internado acarrete consequências desastrosas, como período maior de hospitalização, mais complicações pós-cirúrgicas, grande risco de infecção hospitalar, tempo maior de cicatrização de incisões cirúrgicas e feridas e mais custos para o sistema de saúde.⁵

Pesquisas no Brasil revelaram que aproximadamente 50% dos pacientes admitidos em diferentes serviços intra-hospitalares apresentaram algum grau de desnutrição. Muitos pacientes que desenvolvem desnutrição são internados com história de perda de peso, resultante de anorexia, e aumento do catabolismo associado ao evento patológico.¹

A desnutrição resulta em aumento significativo da incidência de morbimortalidade no ambiente hospitalar. Um dos grandes desafios da avaliação nutricional nesse ambiente é estabelecer, precocemente e com maior precisão, o diagnóstico nutricional. No entanto, a maioria dos casos de alteração do estado nutricional apresenta-se sob forma subclínica, exigindo do nutricionista a utilização de todos os métodos disponíveis para a avaliação do paciente.⁵

Portanto, a avaliação nutricional é o primeiro passo no tratamento de qualquer alteração nutricional. Os dados mais importantes na avaliação são aqueles que refletem mais adequadamente o estado dos vários componentes da composição corporal. Em geral, um único método não reflete precisamente o estado nutricional e metabólico do paciente, por isso são necessários vários métodos subjetivos e objetivos.

Assim, o diagnóstico nutricional necessita ser precoce, e o seu monitoramento, um dever do nutricionista que presta atendimento ao paciente, pois a intervenção nutricional adequada leva a melhor prognóstico, reduz índices de morbimortalidade, tempo de internação e complicações hospitalares.

Referências bibliográficas

1. Duchini, L., et al. Avaliação e monitoramento do estado nutricional de pacientes hospitalizados: uma proposta apoiada na opinião da comunidade científica. **Rev Nutr.** (Campinas), 23(4): 513-522, 2010.
2. Martins, C. *Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico*. Curitiba (PR): Nutroclínica, 2008.
3. CFN. Resolução Nº 380/2005. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências.
4. Vasconcelos, F. A. G. *Avaliação Nutricional de Coletividades*. 2ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1995.
5. Vannuchi, H., et al. Avaliação do estado nutricional. **Medicina** (Ribeirão Preto), 29: 5-18, 1996.

Avaliação Antropométrica

Thiago Durand Mussoi

- Peso
- Altura
- Índice de massa corporal
- Circunferências
- Dobras cutâneas
- Referências bibliográficas

Peso corporal

O peso é uma medida constantemente utilizada no processo de avaliação nutricional (Figura 2.1). É considerado uma medida simples que representa a soma de todos os componentes corporais (água, gordura, ossos e músculos) e relaciona-se com o equilíbrio proteico-energético do indivíduo.¹

Utilizar o peso como única medida de avaliação pode ser um erro, principalmente em situações de retenção hídrica (edema e ascite), insuficiência renal, insuficiência cardíaca e desidratação. Assim, o peso deve ser interpretado com cautela nessas ocasiões.



Figura 2.1 Verificação do peso.

Peso atual

O peso atual (PA) é o peso verificado no momento da avaliação nutricional em uma balança calibrada, na qual o indivíduo é posicionado em pé, descalço, no centro da plataforma.

Peso ideal ou desejável ou teórico

Este peso é definido de acordo com alguns parâmetros, tais como idade, biotipo, sexo e altura. Devido a variações individuais no adulto, o peso ideal (PI) pode variar na faixa de 10% para mais ou para menos.

A seguir, são apresentados alguns métodos de cálculo do peso ideal.

Cálculo do peso ideal para adulto pelo IMC

Este cálculo se dá pela seguinte fórmula:

$$\text{Peso ideal (PI)} = \text{IMC desejado} \times A^2.$$

Em que: IMC desejado de adultos homens = 22 kg/m² e de mulheres = 21 kg/m².

Cálculo do peso ideal para idosos

Deve-se utilizar o percentil 50, conforme a Tabela 2.1, e multiplicar pela altura ao quadrado:

$$\text{PI} = \text{Percentil 50} \times A^2$$

Tabela 2.1 IMC percentil 50 para cálculo de peso ideal em idosos.

Idade	IMC percentil 50 (kg/m²)
Homens	
65 a 69 (anos)	24,3 kg/m²
70 a 74 (anos)	25,1 kg/m²
75 a 79 (anos)	23,9 kg/m²
80 a 84 (anos)	23,7 kg/m²
> 85 (anos)	23,1 kg/m²
Mulheres	
65 a 69 (anos)	26,5 kg/m²
70 a 74 (anos)	26,3 kg/m²
75 a 79 (anos)	26,1 kg/m²
80 a 84 (anos)	25,5 kg/m²
> 85 (anos)	23,6 kg/m²

Fonte: Burr e Phillips (1984).²

Cálculo do peso ideal conforme a compleição física

Para o cálculo do PI conforme a compleição física, utilizam-se a altura e a circunferência do punho (medida distalmente ao processo estilóide da ulna) (Figura 2.2). Obtidas estas duas medidas, verifica-se a compleição, de acordo com a fórmula a seguir e a Tabela 2.2.

Compleição física $r = \frac{\text{Altura (cm)}}{\text{C. punho (cm)}}$

Em que: r = razão entre a altura e a circunferência do punho.

Após verificar a compleição física, verifica-se o peso ideal conforme o tamanho da ossatura e o gênero, como mostram as Tabelas 2.3 (homens) e 2.4 (mulheres).

Outra maneira de verificar a compleição física é por meio da largura do cotovelo (Figura 2.3), conforme demonstrado na Tabela 2.5.



Figura 2.2 Aferição da circunferência do punho.

Tabela 2.2 Determinação da compleição física conforme o tamanho da ossatura.

Compleição física	Homens	Mulheres
Pequena	$r > 10,4$	$r > 11$
Média	$r = 9,6 \text{ a } 10$	$r = 10,1 \text{ a } 11$

Grande	r < 9,5	r < 10,1
--------	---------	----------

Fonte: Grant (1980).³ r = razão.

Tabela 2.3 Peso conforme a compleição física para homens (peso em kg).

Estatura (cm)	Pequena	Média	Grande
155	50,0	53,6	58,2
156	50,7	54,3	58,8
157	51,4	55,0	59,2
158	51,7	55,5	60,0
159	52,2	56,0	60,5
160	52,7	56,4	60,9
161	53,2	56,8	61,5
162	53,7	57,2	62,1
163	54,1	57,7	62,7
164	55,0	58,5	63,4
165	55,9	59,5	64,1
166	56,5	60,1	64,8
167	57,4	60,7	65,6
168	57,7	61,4	66,4
169	58,6	62,3	67,5
170	59,5	63,2	68,6

171	60,1	63,8	69,2
172	60,7	64,4	69,8
173	61,4	65,0	70,5
174	62,3	66,9	71,4
175	63,2	66,8	72,0
176	63,8	67,5	72,9
177	64,4	68,2	73,5
178	65,0	69,0	74,1
179	65,9	69,9	75,3
180	66,8	70,9	76,4
181	67,4	71,7	77,1
182	68,0	72,5	77,8
183	68,6	73,2	78,6
184	69,8	74,1	79,8
185	70,9	75,0	80,9
186	71,5	75,8	81,7
187	72,1	76,6	82,5
188	72,7	77,3	83,2
189	73,3	78,0	83,8
190	73,9	78,7	84,4

191	74,5	79,5	85,0
-----	------	------	------

Fonte: Grant (1980).³

Tabela 2.4 Peso conforme a compleição física para mulheres (peso em kg).

Estatura (cm)	Pequena	Média	Grande
142	41,8	45,0	49,5
143	42,3	45,3	49,8
144	42,8	45,6	50,1
145	43,2	45,9	50,5
146	43,7	46,6	51,2
147	44,1	47,3	51,8
148	44,6	47,7	52,3
149	45,1	48,1	52,8
150	45,5	48,6	53,2
151	46,2	49,3	54,0
152	46,8	50,0	54,5
153	47,1	50,5	55,0
154	47,8	51,0	55,5
155	48,2	51,4	55,9
156	48,9	52,3	56,8
157	49,5	53,2	57,7

158	50,0	53,6	58,3
159	50,5	54,0	58,9
160	50,9	54,8	59,5
161	51,5	55,3	60,1
162	52,1	56,1	60,7
163	52,7	56,6	61,4
164	53,6	57,7	62,3
165	54,5	58,6	63,2
166	55,1	59,2	63,8
167	55,7	59,8	64,4
168	56,4	60,5	65,0
169	57,3	61,4	65,9
170	58,2	62,2	66,8
171	58,8	62,8	67,4
172	59,4	63,4	68,0
173	60,0	64,1	68,6
174	60,9	65,0	69,8
175	61,0	65,8	70,9
176	62,4	66,5	71,7
177	63,0	67,1	72,5

178	63,6	67,7	73,2
-----	------	------	------

Fonte: Grant (1980).³

Tabela 2.5 Compleição corporal aproximada por meio da largura do cotovelo (cm).

Altura (cm)	Compleição pequena	Compleição média	Compleição grande
Homens			
154,9 a 157,5	< 6,4	6,4 a 7,3	> 7,3
169,0 a 167,6	< 6,7	6,7 a 7,3	> 7,3
170,2 a 177,8	< 7,0	7,0 a 7,6	> 7,6
180,3 a 188,0	< 7,0	7,0 a 7,9	> 7,9
190,5	< 7,3	7,3 a 8,2	> 8,2
Mulheres			
144,8 a 157,5	> 5,7	5,7 a 6,4	> 6,4
160,0 a 177,8	> 6,0	6,0 a 6,7	> 6,7
180,3	< 6,4	6,4 a 7,0	> 7,0

Fonte: Rombeau *et al.* (1989).⁴



Figura 2.3 Aferição da largura do cotovelo.

O PA e o PI são utilizados também para cálculo da adequação do peso.

Cálculo da adequação do peso

$$\text{Adequação do peso (\%)} = \frac{\text{PA}}{\text{PI}} \times 100$$

A classificação da adequação do peso está demonstrada na Tabela 2.6.

Tabela 2.6 Classificação do estado nutricional de acordo com a adequação do peso.

Adequação do peso (%)	Estado nutricional
≤ 70	Desnutrição grave
70,1 a 80	Desnutrição moderada
80,1 a 90	Desnutrição leve
90,1 a 110	Eutrofia
110,1 a 120	Sobrepeso
> 120	Obesidade

Fonte: Blackburn e Thornton (1979).⁵

Peso usual ou peso habitual

Peso usual (PU) é o peso que o paciente apresenta antes de procedimentos ou doenças. Geralmente, é o que se mantém por maior período de tempo. Utilizado como referência na avaliação das mudanças de peso (perda de peso), é o peso subjetivo relatado pelo paciente e/ou acompanhante.

Mudança de peso

A mudança de peso (ou perda de peso) involuntária constitui importante informação para avaliar a gravidade do problema de saúde, visto que a perda de peso tem alta correlação com mortalidade. A perda de peso maior que 10% do peso usual está relacionada com imunodeficiência e risco cirúrgico.⁶ A perda de peso é classificada na Tabela 2.7 e é calculada por meio da fórmula a seguir:

$$\% \text{ PP} = \frac{(\text{PU} - \text{PA})}{\text{PU}} \times 100$$

Em que: PP = perda de peso; PA = peso atual; PU = peso usual.

Tabela 2.7 Classificação da perda de peso com relação ao tempo.

Tempo	Perda significativa de peso (%)	Perda grave de peso (%)
1 semana	1 a 2	> 2
1 mês	5	> 5
3 meses	7,5	> 7,5
6 meses	10	> 10

Fonte: Blackburn e Bistran (1977).⁷

Peso ajustado

O peso ajustado (Paj), também chamado de peso ideal corrigido, é calculado e utilizado quando o indivíduo apresenta a adequação do peso superior a 110% ou inferior a 90% do considerado ideal (Tabela 2.6). Utiliza-se especialmente para o cálculo das necessidades energéticas. Entretanto, a fórmula de correção do peso ainda não foi validada.

Cálculo do peso ajustado

Este cálculo se dá pela seguinte fórmula:

$$\text{Peso ajustado (Paj)} = (\text{PI} - \text{PA}) \times 0,25 + \text{PA}$$

Em que: PA = peso atual; PI = peso ideal.

Estimativa de peso

Determinadas situações como trauma, sepse e doenças neurológicas podem dificultar ou impossibilitar a aferição do peso atual do paciente. Nessas situações, pode-se estimar o peso atual para adultos e idosos por meio das fórmulas a seguir.

Estimativa de peso:⁸

$$\text{Homens: } [(0,98 \times \text{CP}) + (1,16 \times \text{AJ}) + (1,73 \times \text{CB}) + (0,37 \times \text{PCSE}) - 81,69]$$

$$\text{Mulheres: } [(1,27 \times \text{CP}) + (0,87 \times \text{AJ}) + (0,98 \times \text{CB}) + (0,4 \times \text{PCSE}) - 62,35]$$

Em que: CP = circunferência da panturrilha (cm) (Figura 2.4); AJ = altura do joelho (cm) (Figuras 2.5 e 2.6); CB = circunferência do braço (cm) (Figura 2.7); PCSE = prega cutânea subescapular (mm) (Figura 2.8).

Estimativa de peso:⁹

$$\text{P (kg)} = 0,5759 \times (\text{CB}) + 0,5263 \times (\text{CAB}) + 1,2452 \times (\text{CP}) - 4,8689 \times \text{sexo} - 32,9241$$

Em que: CP = circunferência da panturrilha (cm); CB = circunferência do braço (cm); CAB = circunferência abdominal (cm) (Figura 2.9); Sexo = masculino (1), feminino (2).



Figura 2.4 Aferição da circunferência da panturrilha em pessoa deitada.



Figura 2.5 Aferição da altura do joelho em pessoa deitada.



Figura 2.6 Aferição da altura do joelho em pessoa sentada.



Figura 2.7 Aferição da circunferência do braço em pessoa deitada.



Figura 2.8 Aferição da prega cutânea subescapular em pessoa deitada.



Figura 2.9 Aferição da circunferência abdominal em pessoa deitada.

Fórmulas de estimativa de peso para portadores de necessidades especiais

A Tabela 2.8 apresenta algumas fórmulas para estimativa do peso em portadores de necessidades especiais.

Tabela 2.8 Fórmulas para estimativa do peso corporal em portadores de necessidades especiais.

Idade/Sexo	Raça branca	Raça negra
<i>Feminino</i>		
6 a 18 anos	$(CJ \times 0,77) + (CB \times 2,47) - 50,16$	$(CJ \times 0,71) + (CB \times 2,59) - 50,43$
19 a 59 anos	$(CJ \times 1,01) + (CB \times 2,81) - 66,04$	$(CJ \times 1,24) + (CB \times 2,97) - 82,48$

60 a 80 anos	$(CJ \times 1,09) + (CB \times 2,68) - 65,51$	$(CJ \times 1,50) + (CB \times 2,58) - 84,22$
<i>Masculino</i>		
6 a 18 anos	$(CJ \times 0,68) + (CB \times 2,64) - 50,08$	$(CJ \times 0,59) + (CB \times 2,73) - 48,32$
19 a 59 anos	$(CJ \times 1,19) + (CB \times 3,21) - 86,82$	$(CJ \times 1,09) + (CB \times 3,14) - 83,72$
60 a 80 anos	$(CJ \times 1,10) + (CB \times 3,07) - 75,81$	$(CJ \times 0,44) + (CB \times 2,86) - 39,21$

Fonte: Chumlea *et al.* (1994).¹⁰ CJ = comprimento do joelho (cm); CB = circunferência do braço (cm).

Peso ideal corrigido para amputação

Para obter o peso ideal de indivíduos amputados, deve-se subtrair do peso ideal ou estimado a porcentagem do membro amputado. O peso ideal é calculado como se não existisse amputação e, posteriormente, subtraído da parte amputada (Tabela 2.9). O peso estimado da parte amputada é facilmente calculado, conforme exemplo a seguir:

- Peso ideal (sem amputação): 65 kg
- Parte amputada: perna inteira (16%)
- Cálculo: $65 \times 16\% = 10,4 \text{ kg}$ ($65 \times 0,16$)
- O peso ideal para esse paciente é: 54,6 kg ($65 \text{ kg} - 10,4 \text{ kg} = 54,6 \text{ kg}$)

Tabela 2.9 Porcentagem de peso para amputação.

Membro amputado	Proporção de peso (%)*
Mão	0,7 a 0,8%
Antebraço	1,6 a 2,3%
Braço até o ombro	5,0 a 6,6%
Pé	1,5 a 1,7%
Perna até o joelho	6,0 a 7,0%
Perna inteira	16 a 18%

Fonte: Osterkamp (1995).¹¹ * Para amputação bilateral, as porcentagens dobram.

Peso atual ajustado na retenção hídrica

Para efeitos práticos, define-se o peso ajustado para retenção hídrica (edema e ascite) como peso seco. A Tabela 2.10 demonstra os valores de estimativa de retenção hídrica de acordo com o edema, e a Tabela 2.11, a estimativa conforme a intensidade da ascite.

Tabela 2.10 Estimativa de retenção hídrica conforme o edema.

Edema		Retenção de peso hídrico (kg)
+	Tornozelo	1
++	Joelho	3 a 4
+++	Raiz da coxa	5 a 6
++++	Anasarca	10 a 12

Fonte: Riella e Martins (2001).¹² Obs.: avaliar e classificar o edema e subtrair do peso aferido ou estimado.

Tabela 2.11 Estimativa de retenção hídrica conforme a ascite.

Intensidade	Ascite
Leve	Subtrair 2,2 kg
Moderada	Subtrair 6 kg
Grave	Subtrair 14 kg

Fonte: James (1989).¹³ Obs.: avaliar e classificar o grau da ascite e subtrair do peso aferido ou estimado.

Cálculo do peso aproximado para crianças

O cálculo do peso aproximado para crianças dos 3 aos 10 anos é feito por meio da fórmula a seguir. Para este cálculo, utiliza-se somente a idade da criança, conforme exemplo.¹⁴

$$P = I \times 2 + 9$$

Em que: P = peso (kg); I = idade (anos).

Exemplo: Qual o peso estimado de uma criança de 5 anos?

$$P = (I \times 2) + 9$$

$$P = (5 \times 2) + 9$$

$$P = 10 + 9$$

$$P = 19$$

Resposta: 19 kg.

Cálculo do peso-alvo de acordo com a composição corporal

O cálculo do peso-alvo de acordo com a composição corporal é feito da seguinte maneira:¹⁵

1. Obtenção da MM

$$MM = \text{peso corporal atual (kg)} - MG \text{ (kg)}$$

2. Cálculo do peso-alvo

$$\text{Peso-alvo} = \frac{1}{(\% \text{ G alvo})} \times MM$$

Em que: MM = massa magra; MG = massa gorda; % G alvo = porcentagem de gordura-alvo.

Classificações antropométricas envolvendo peso corporal

A seguir, são apresentadas as classificações dos indicadores antropométricos envolvendo peso corporal, peso para comprimento (P/C) (Tabela 2.12), peso para estatura (P/E) (Tabela 2.12) e peso para idade (P/I) (Tabela 2.13) expressas em escore Z e percentil. Posteriormente, são apresentados os gráficos de avaliação de crescimento preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS)^{16,17} e adotados pelo Ministério da Saúde¹⁸ (Figuras 2.10 a 2.15).

Ganho de peso gestacional

A Tabela 2.14 demonstra a recomendação do ganho de peso de acordo com o estado nutricional pré-gestacional (IMC pré-gestacional), em gestação gemelar e não gemelar, bem como o ganho de peso por trimestre gestacional.

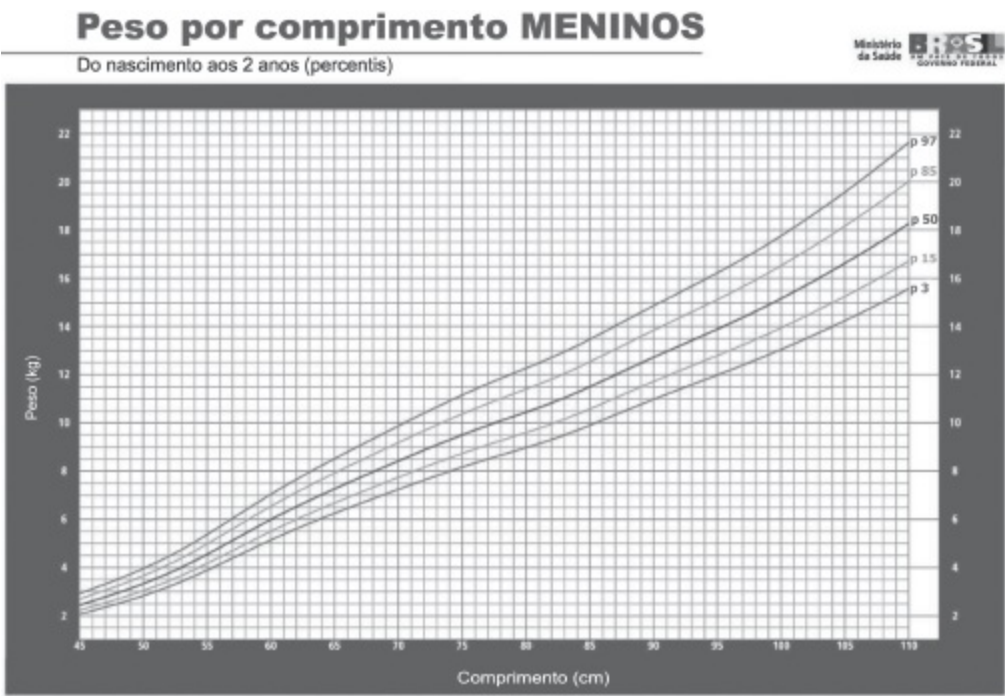
Tabela 2.12 Classificação do peso para comprimento e do peso para estatura (P/C e P/E) (crianças de 0 a 5 anos).

Valores críticos		Diagnóstico nutricional
Percentil	Escore Z	
< Perc. 0,1	< Esc. - 3	Magreza acentuada
≥ Perc. 0,1 a < Perc. 3	≥ Esc. - 3 a < Esc. - 2	Magreza
≥ Perc. 3 ≤ Perc. 85	≥ Esc. - 2 a ≤ Esc. +1	Eutrofia
> Perc. 85 a ≤ Perc. 97	≥ Esc. +1 a ≤ Esc. +2	Risco de sobrepeso
> Perc. 97 a ≤ Perc. 99,9	≥ Esc. +2 a ≤ Esc. +3	Sobrepeso
> Perc. 99,9	> Esc. +3	Obesidade

Tabela 2.13 Classificação do peso para idade (P/I) (crianças de 0 a 10 anos).

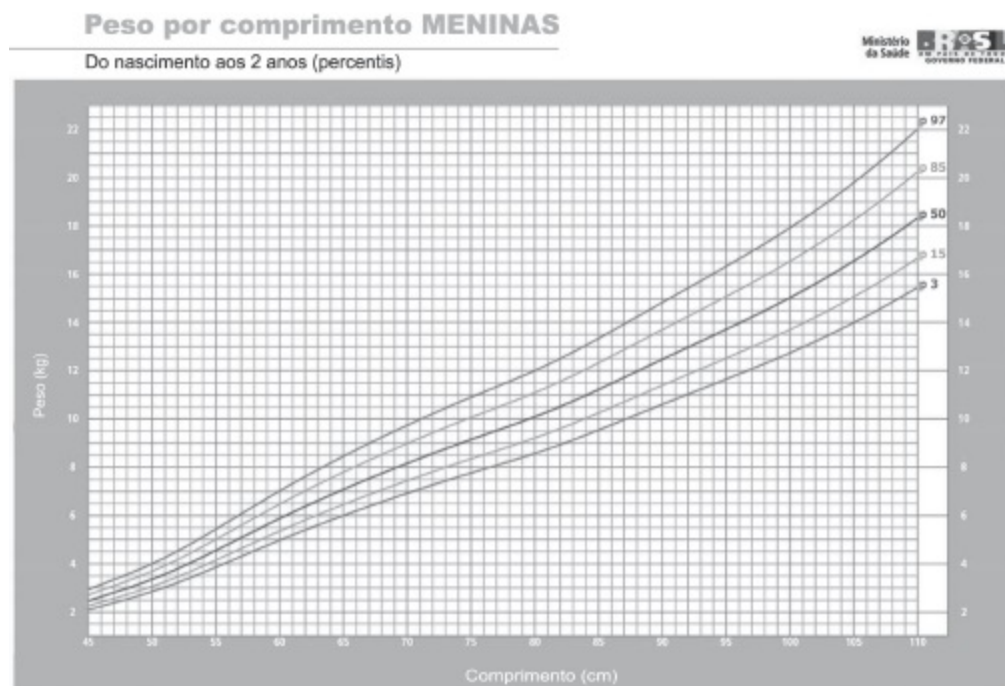
Valores críticos		Diagnóstico nutricional
Percentil	Escore Z	
< Perc. 0,1	< Esc. - 3	Muito baixo peso para a idade
≥ Perc. 0,1 a < Perc. 3	≥ Esc. - 3 a < Esc. - 2	Baixo peso para a idade
≥ Perc. 3 ≤ Perc. 97	≥ Esc. - 2 a ≤ Esc. +2	Peso adequado para a idade
> Perc. 97	> Esc. +2	Peso elevado para a idade*

Fonte: Sisvan MS (2009).¹⁸ Perc. = percentil; Esc. = Escore Z; *(P/I): este não é o índice antropométrico mais recomendado para a avaliação do excesso de peso em crianças. Avalie esta situação pela interpretação dos indicadores peso para estatura ou IMC para idade.



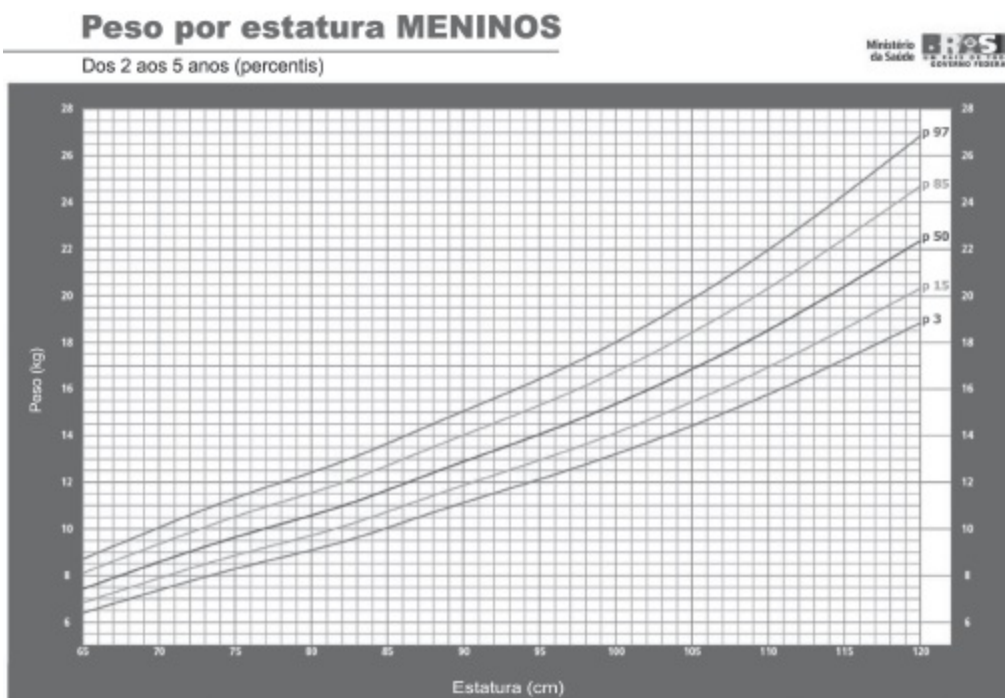
Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

Figura 2.10 Curva de crescimento peso por comprimento de meninos.



Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

Figura 2.11 Curva de crescimento peso por comprimento de meninas.



Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

Figura 2.12 Curva de crescimento peso por estatura de meninos.

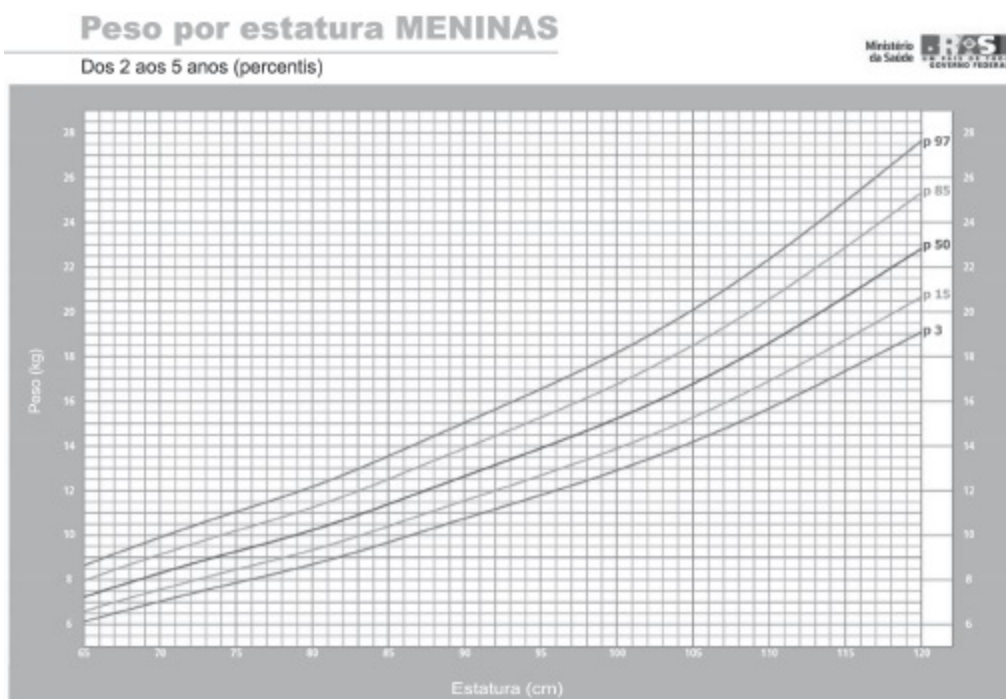


Figura 2.13 Curva de crescimento peso por estatura de meninas.

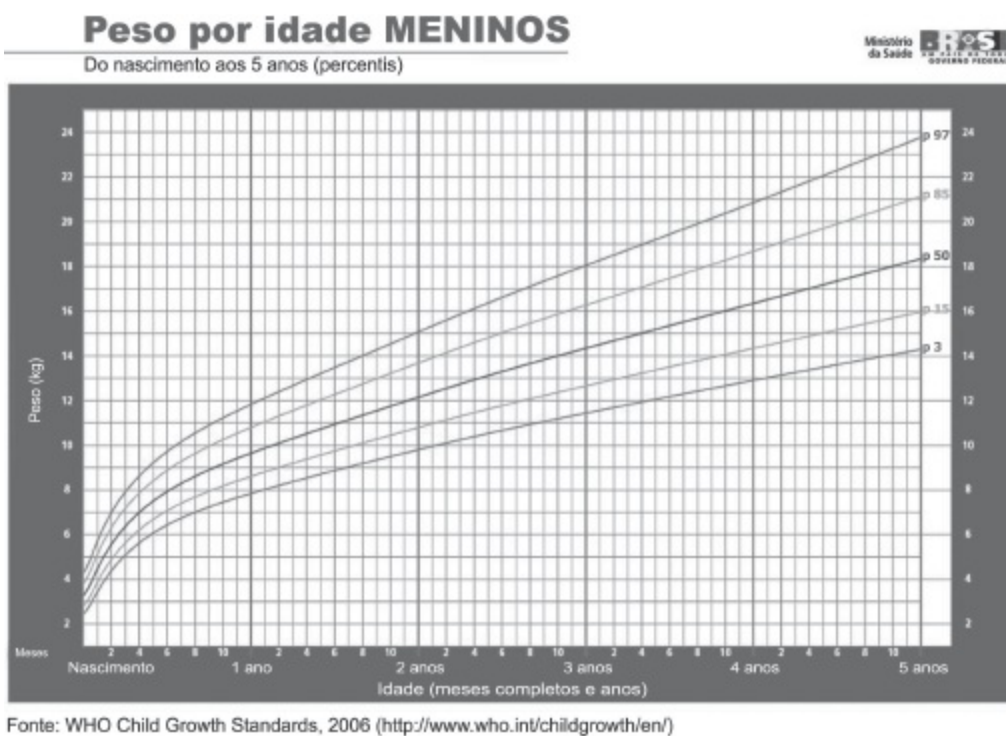


Figura 2.14 Curva de crescimento peso por idade de meninos.

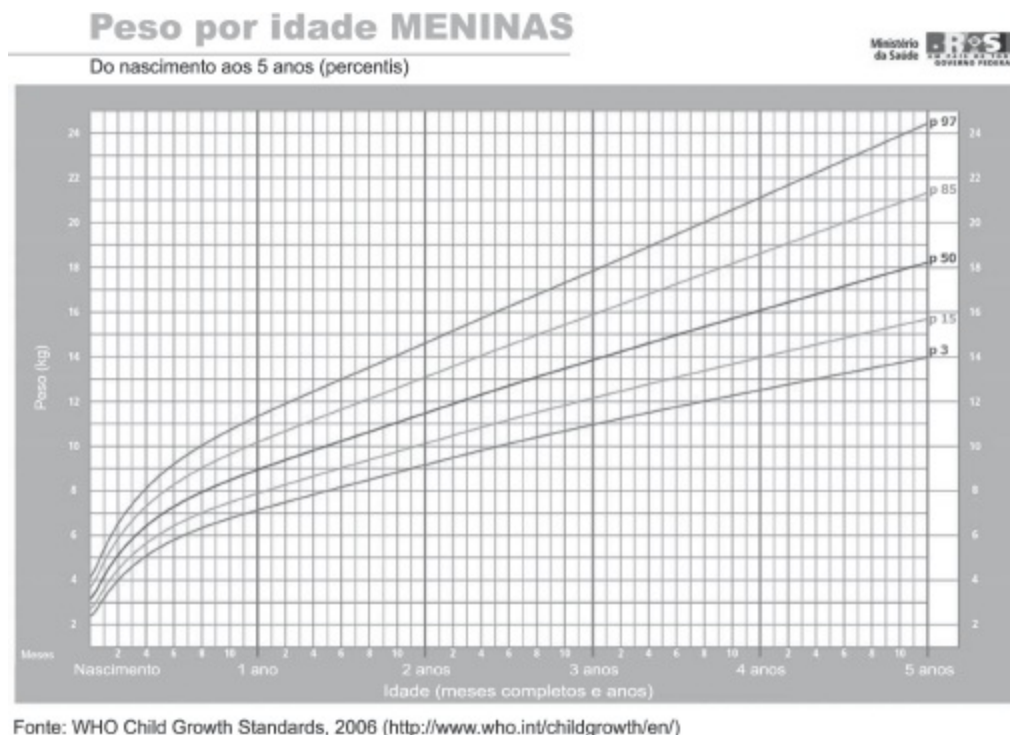


Figura 2.15 Curva de crescimento peso por idade de meninas.

Tabela 2.14 Classificação do estado nutricional pré-gestacional e recomendação para ganho de peso na gestação gemelar e na não gemelar.

IMC (kg/m ²) pré-gestacional (gestação não gemelar) ¹⁹	Ganho de peso (kg)	Ganho de peso semanal médio* (g/semana)
< 18,5 (baixo peso)	12,5 a 18	510 a partir do 2 ^o e 3 ^o trimestres
18,5 a 24,9 (eutrofia)	11,5 a 16	420 a partir do 2 ^o e 3 ^o trimestres
25 a 29,9 (sobrepeso)	7,0 a 11,5	280 a partir do 2 ^o e 3 ^o trimestres
≥ 30 (obesidade)	5,0 a 9,0	220 a partir do 2 ^o e 3 ^o trimestres
IMC (kg/m ²) pré-gestacional (gestação gemelar) ⁷⁰	Ganho de peso (kg)	Ganho de peso semanal (g/semana)
< 18,5 (baixo peso)	Dados insuficientes para esta recomendação	0 a 20 ^a semana – 570 a 790 g 20 ^a a 28 ^a semana – 680 a 790 g > 28 semanas – 570 g
18,5 a 24,9 (eutrofia)	16,8 a 24,5	0 a 20 ^a semana – 450 a 680 g 20 ^a a 28 ^a semana – 570 a 790 g > 28 semanas – 450 g

25 a 29,9 (sobrepeso)	14,1 a 22,7	0 a 20 ^a semana – 340 a 450 g 20 ^a a 28 ^a semana – 340 a 570 g > 28 semanas – 340 g
≥ 30 (obesidade)	11,4 a 19,1	0 a 20 ^a semana – 340 a 450 g 20 ^a a 28 ^a semana – 340 a 570 g > 28 semanas – 340 g

* Os cálculos incluem ganho total no primeiro trimestre de 2 kg (1 a 3 kg) para todos, exceto para mulheres obesas, que devem ganhar 1,5 kg (0,5 a 2,0 kg). Fonte: IOM (2009);¹⁹ Luke *et al.* (2003).⁷⁰

Classificação conforme peso ao nascer

A Tabela 2.15 demonstra a classificação do recém-nascido conforme o peso ao nascer; a Tabela 2.16, conforme a relação do peso ao nascer com a idade gestacional de nascimento; e a Tabela 2.17, a classificação conforme a idade gestacional.

Tabela 2.15 Classificação do recém-nascido conforme o peso de nascimento.

Classificação	Peso
Peso extremamente baixo	< 1.000 g
Baixo peso ao nascer	1.000 a 2.499 g
Baixo peso	< 2.500 g
Peso insuficiente	2.500 a 2.999 g
Peso adequado	3.000 a 4.499 g
Tamanho excessivamente grande	> 4.500 g

Fonte: Lopez e Junior (2009).²⁰

Tabela 2.16 Classificação do recém-nascido em relação ao peso e à idade gestacional de nascimento.

Pequeno para a idade gestacional (PIG)	< percentil 10
Adequado para idade gestacional (AIG)	Entre o percentil 10 e 90
Grande para idade gestacional (GIG)	> percentil 90

Tabela 2.17 Classificação do recém-nascido conforme a idade gestacional.

Classificação	Idade gestacional
Pós-termo	> ou igual a 42 semanas
Termo	37 a 41 semanas
Pré-termo	< 37 semanas
Pré-termo	28 a 36 semanas
Imaturidade extrema	< 28 semanas

Fonte: Lopez e Junior (2009).²⁰

Peso do feto e idade gestacional com população brasileira como referência

Uma das curvas de crescimento intrauterino mais conhecidas foi publicada em 1963 por Lubchenco *et al.*,²¹ com base em dados de peso de nascimento, idade gestacional, sexo e raça de 5.635 nascidos vivos nos EUA.

A maioria das avaliações clínicas no Brasil fundamenta-se em dados internacionais. Entretanto, foi desenvolvida, em 2011, a primeira curva brasileira de peso intrauterino. Neste estudo, foram incluídos todos os recém-nascidos da federação entre 2003 e 2005 com referência gênero-específica de peso ao nascimento por idade gestacional. Os resultados basearam-se em 7.993.166 nascimentos de gestação única entre 22 e 42 semanas²² (Tabela 2.18). As representações gráficas das curvas de crescimento peso para idade do estudo de Costa *et al.*²² são apresentadas nas Figuras 2.16 e 2.17. Nas Tabelas 2.19 e 2.20, consta o peso ao nascer em gramas para a idade gestacional em um estudo canadense.²³

Tabela 2.18 Peso (g) ao nascer conforme a idade gestacional, em parto único, na população brasileira de 2003 a 2005.

Idade gestacional (meses)	Percentil						
	3	5	10	25	50	75	90
	Masc./Fem.	Masc./Fem.	Masc./Fem.	Masc.Fem.	Masc./Fem.	Masc./Fem.	Masc./Fem.
22	328/331	348/359	388/388	468/457	576/566	690/677	827/786

23	400/395	410/417	451/443	532/516	651/633	788/764	925/883
24	466/453	470/473	517/500	603/581	735/709	894/862	1.033/992
25	521/504	528/526	582/559	678/650	826/793	1.007/969	1.169/1.110
26	564/544	579/571	642/616	754/721	922/885	1.122/1.084	1.270/1.235
27	601/580	628/613	702/671	836/798	1.027/989	1.244/1.210	1.601/1.373
28	641/619	683/660	770/735	928/886	1.166/1.107	1.380/1.351	1.549/1.527
29	692/669	750/720	852/816	1.037/990	1.283/1.244	1.537/1.511	1.719/1.702
30	768/741	840/804	960/918	1.176/1.124	1.653/1.612	1.732/1.706	1.933/1.918
31	889/857	978/938	1.124/1.080	1.380/1.326	1.697/1.656	2.012/1.984	2.249/2.234
32	1.045/1.007	1.150/1.109	1.327/1.281	1.625/1.569	1.982/1.941	2.336/2.302	2.615/2.594
33	1.221/1.177	1.340/1.298	1.543/1.697	1.876/1.819	2.265/2.222	2.647/2.604	2.962/2.930
34	1.600/1.350	1.530/1.685	1.750/1.700	2.100/2.040	2.500/2.450	2.890/2.835	3.220/3.170
35	1.609/1.553	1.746/1.693	1.966/1.910	2.309/2.246	2.698/2.637	3.071/3.004	3.397/3.325
36	1.860/1.796	1.997/1.933	2.205/2.160	2.524/2.459	2.888/2.816	3.234/3.156	3.548/3.456
37	2.113/2.042	2.247/2.171	2.436/2.361	2.725/2.656	3.060/2.976	3.378/3.288	3.979/3.567
38	2.330/2.256	2.457/2.372	2.628/2.545	2.890/2.816	3.202/3.105	3.500/3.397	3.795/3.664
39	2.470/2.400	2.590/2.500	2.750/2.660	3.000/2.910	3.300/3.190	3.600/3.480	3.900/3.750
40	2.556/2.492	2.668/2.577	2.823/2.728	3.072/2.964	3.369/3.248	3.682/3.545	3.996/3.828
41	2.622/2.564	2.727/2.636	2.878/2.780	3.127/3.004	3.423/3.292	3.751/3.598	4.079/3.895
42	2.650/2.600	2.450/2.660	2.900/2.800	3.150/3.020	3.450/3.310	3.800/3.630	4.150/3.950

Fonte: Costa et al. (2011).²²

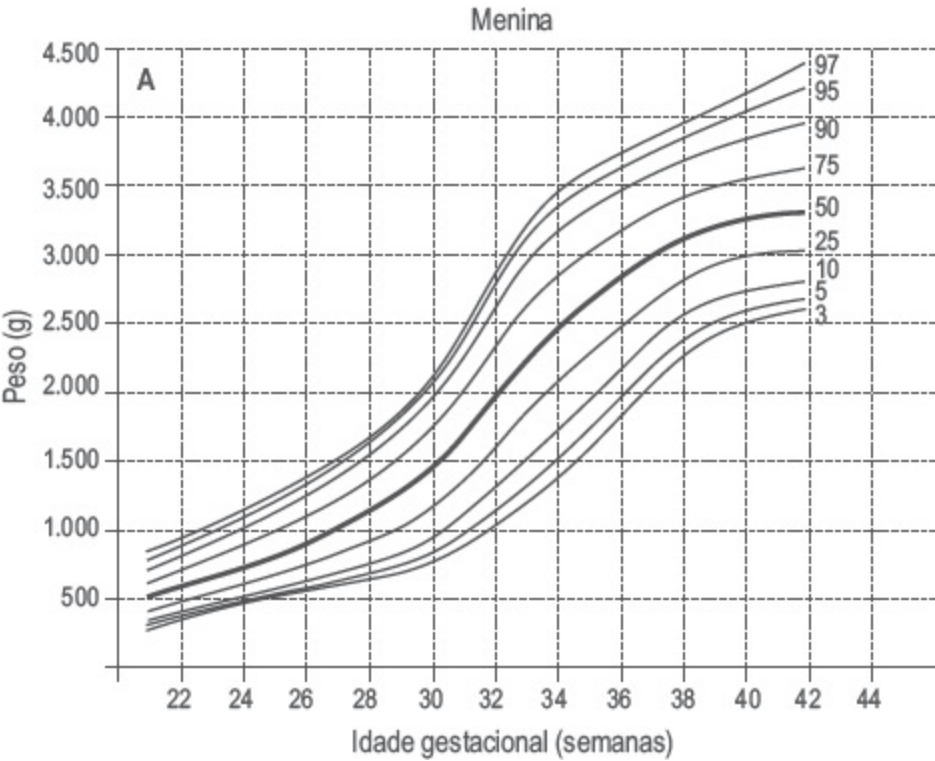


Figura 2.16 Representação gráfica dos percentis do peso por idade gestacional do sexo feminino.

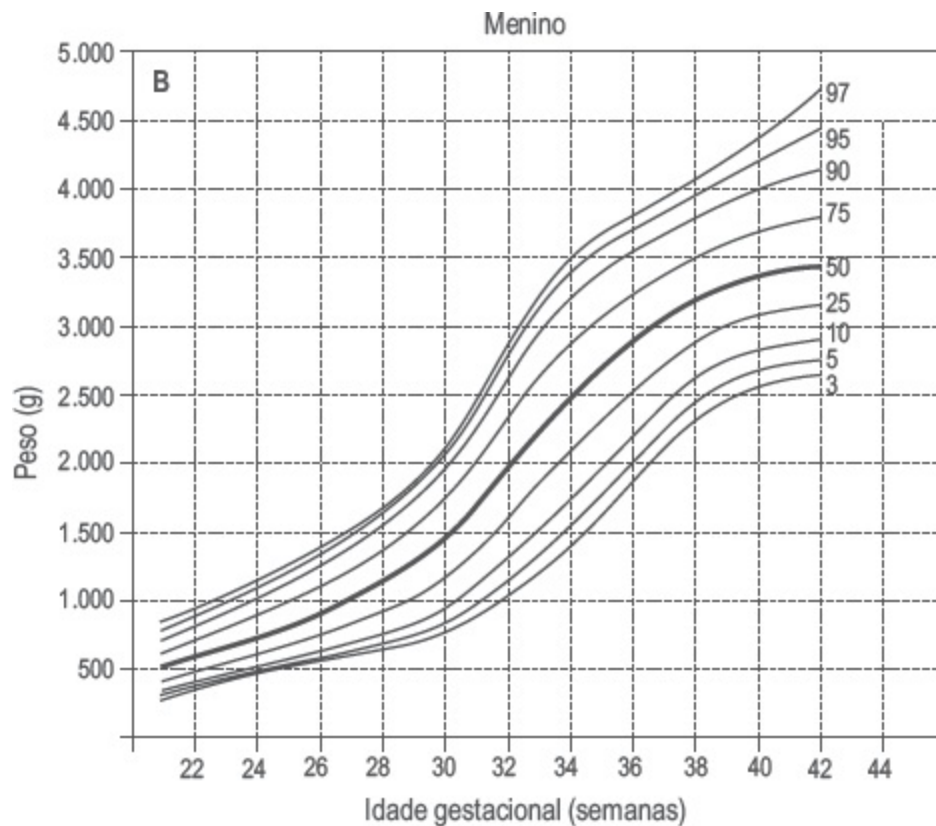


Figura 2.17 Representação gráfica dos percentis do peso por idade gestacional do sexo masculino.

Tabela 2.19 Peso ao nascer (g) para a idade gestacional (meses). Nascidos com sexo masculino entre 1994 e 1996.

Idade gest.	n*	Percentis							Média	DP
		3	5	10	50	90	95	97		
22	82	338	368	401	490	587	627	659	501	111
23	114	406	434	475	589	714	762	797	598	114
24	156	468	498	547	690	844	902	940	697	125
25	202	521	557	617	795	981	1.048	1.092	800	147
26	234	571	614	686	908	1.125	1.200	1.251	909	178
27	254	627	677	763	1.033	1.278	1.358	1.416	1.026	209
28	330	694	752	853	1.173	1.445	1.532	1.598	1.159	241

29	392	780	845	964	1.332	1.629	1.729	1.809	1.312	273
30	467	885	959	1.099	1.507	1.837	1.955	2.053	1.487	306
31	584	1.012	1.098	1.259	1.698	2.069	2.209	2.327	1.682	339
32	997	1.164	1.266	1.444	1.906	2.319	2.478	2.614	1.896	369
33	1.368	1.344	1.460	1.648	2.127	2.580	2.750	2.897	2.123	391
34	2.553	1.552	1.677	1.866	2.360	2.851	3.029	3.184	2.361	410
35	4.314	1.783	1.907	2.091	2.600	3.132	3.318	3.475	2.607	428
36	9.648	2.024	2.144	2.321	2.845	3.411	3.604	3.759	2.855	443
37	19.965	2.270	2.384	2.552	3.080	3.665	3.857	4.003	3.091	449
38	51.947	2.498	2.605	2.766	3.290	3.877	4.065	4.202	3.306	448
39	77.623	2.684	2.786	2.942	3.465	4.049	4.232	4.361	3.489	445
40	112.737	2.829	2.927	3.079	3.613	4.200	4.382	4.501	3.638	447
41	54.139	2.926	3.025	3.179	3.733	4.328	4.512	4.631	3.745	459
42	8.791	2.960	3.070	3.233	3.815	4.433	4.631	4.773	3.800	485
43	276	2.954	3.081	3.249	3.864	4.528	4.747	4.941	3.793	527

Tabela 2.20 Peso ao nascer (g) para a idade gestacional (meses). Nascidos com sexo feminino entre 1994 e 1996.

43	277	2.862	2.975	3.159	3.717	4.333	4.495	4.685	3.693	459
----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

Fonte: Kramer *et al.* (2001).²³ *Tamanho da amostra.

Outro estudo muito citado pela literatura é o de Ehrenkranz *et al.*,²⁴ cujas representações gráficas de peso, comprimento e circunferência cefálica para a idade pós-natal são apresentadas respectivamente nas Figuras 2.18, 2.19 e 2.20. Essas curvas foram desenvolvidas em crianças prematuras de peso muito baixo e relacionadas com as principais morbidades neonatais. Os autores sugerem sua utilização para compreender melhor o crescimento pós-natal, auxiliando na identificação de doenças que afetam o crescimento.

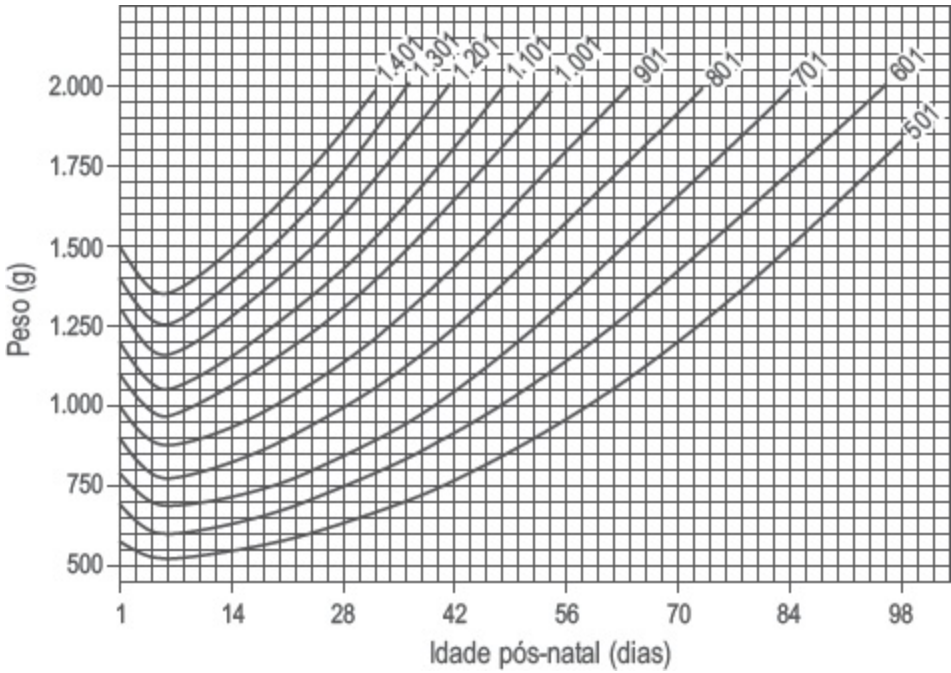


Figura 2.18 Peso médio diário por idade pós-natal em dias para crianças estratificada por 100 gramas.

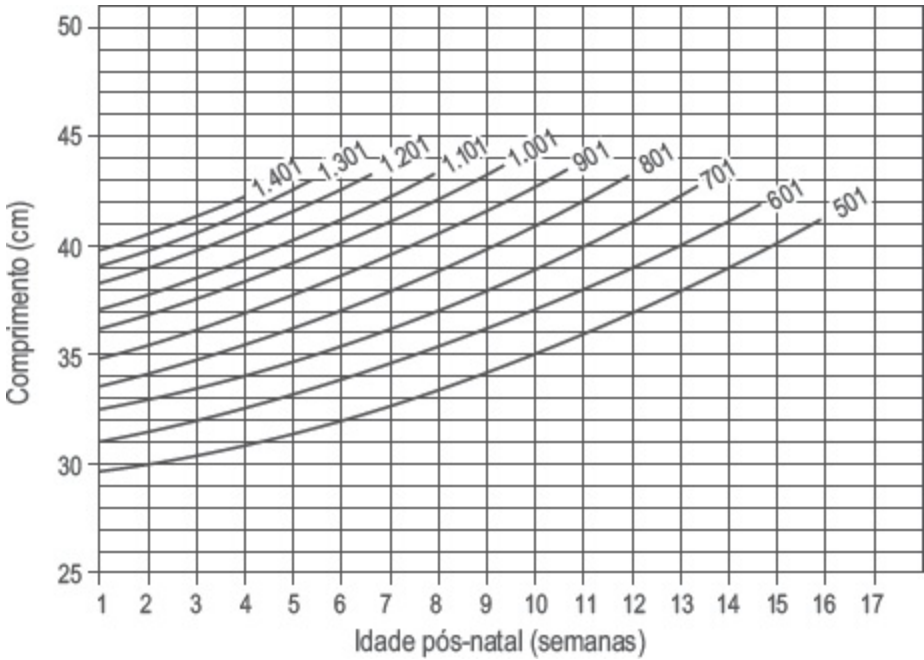


Figura 2.19 Comprimento médio semanal por idade pós-natal nas últimas semanas para crianças estratificada por 100 gramas.

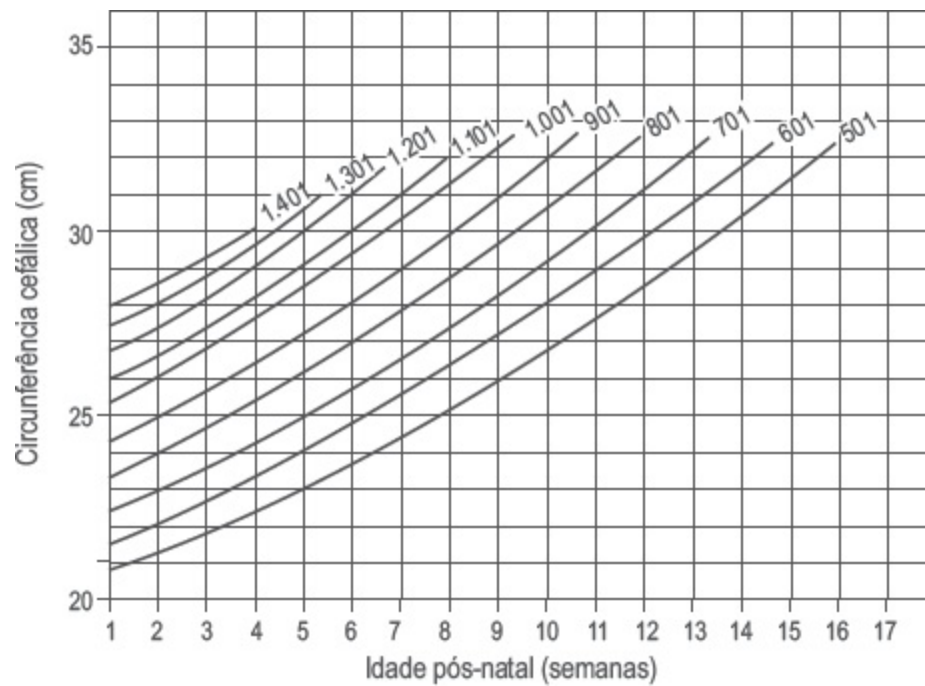


Figura 2.20 Circunferência cefálica média semanal por idade pós-natal em semanas para crianças estratificada por 100 gramas.

Idade corrigida ou idade pós-concepção

A correção da idade cronológica em função da prematuridade é fundamental para o correto diagnóstico do desenvolvimento nos primeiros anos de vida, pois, para um prematuro de 28 semanas, não utilizar a idade corrigida aos 2 anos implica 12% de diferença em seu desempenho nos testes de desenvolvimento, o que é suficiente para classificarmos com erros.^{25,26} Para os prematuros de muito baixo peso e com menos de 28 semanas, recomenda-se corrigir a idade até os 3 anos. A idade corrigida traduz o ajuste da idade cronológica em função do grau de prematuridade.²⁵

Exemplo:

Ao considerar que o *ideal* seria nascer com 40 semanas de IG, devem ser descontadas da idade cronológica do prematuro as semanas que faltaram para sua idade gestacional alcançar 40 semanas, ou seja:

$$\text{Idade corrigida (IC)} = \text{idade cronológica} - (40 \text{ semanas} - \text{idade gestacional em semanas})$$

Exemplo: criança atualmente com 11 meses, porém nascida com 28 semanas:

$$\text{IC} = 11 \text{ meses} - (40 \text{ semanas} - 28 \text{ semanas})$$

$$\text{IC} = 11 \text{ meses} - 12 \text{ semanas}^*$$

$$\text{IC} = 11 \text{ meses} - 3 \text{ meses} = 8 \text{ meses}$$

* Obs.: Aproximadamente, 12 semanas são 3 meses (considera-se que 1 mês tenha 4 semanas).

Curva de crescimento peso por idade para crianças com síndrome de Down²⁷

As Figuras 2.21 a 2.24 apresentam as curvas de crescimento peso por idade para meninos e meninas com síndrome de Down de 0 a 3 anos e de 2 a 18 anos.

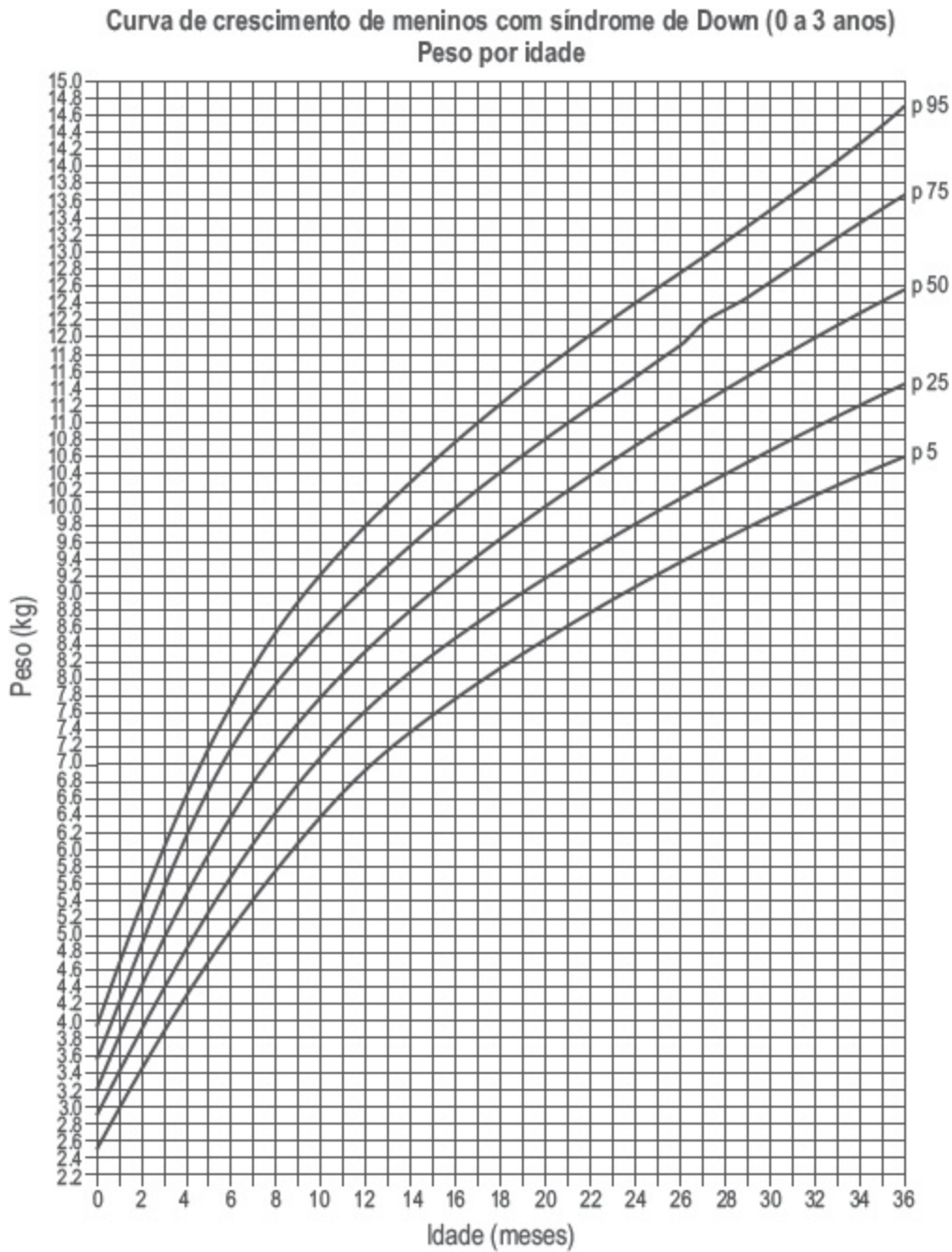


Figura 2.21 Curva de crescimento peso por idade para meninos com síndrome de Down de 0 a 3 anos.

Curva de crescimento de meninas com síndrome de Down (0 a 3 anos)
Peso por idade

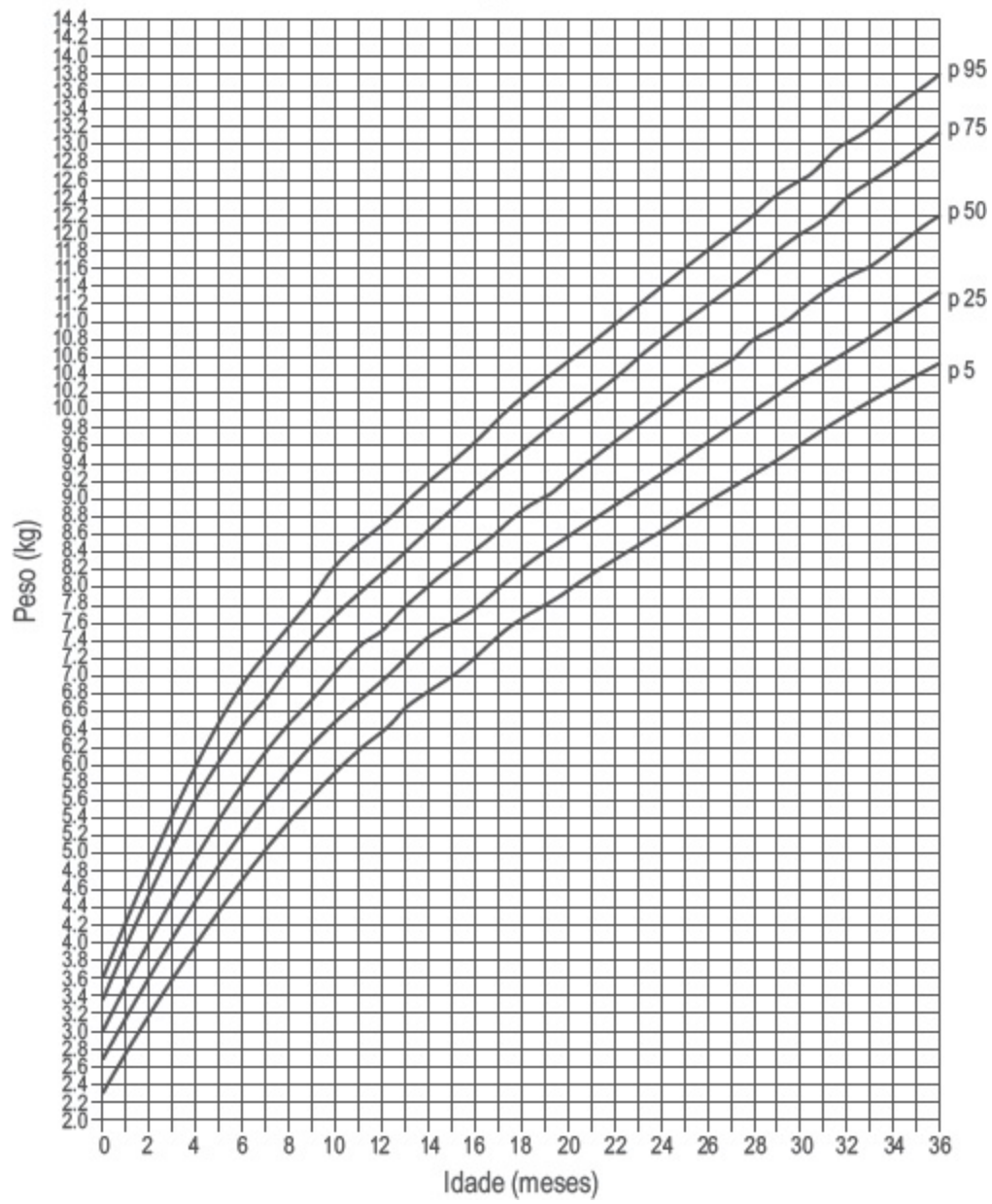


Figura 2.22 Curva de crescimento peso por idade para meninas com síndrome de Down de 0 a 3 anos.

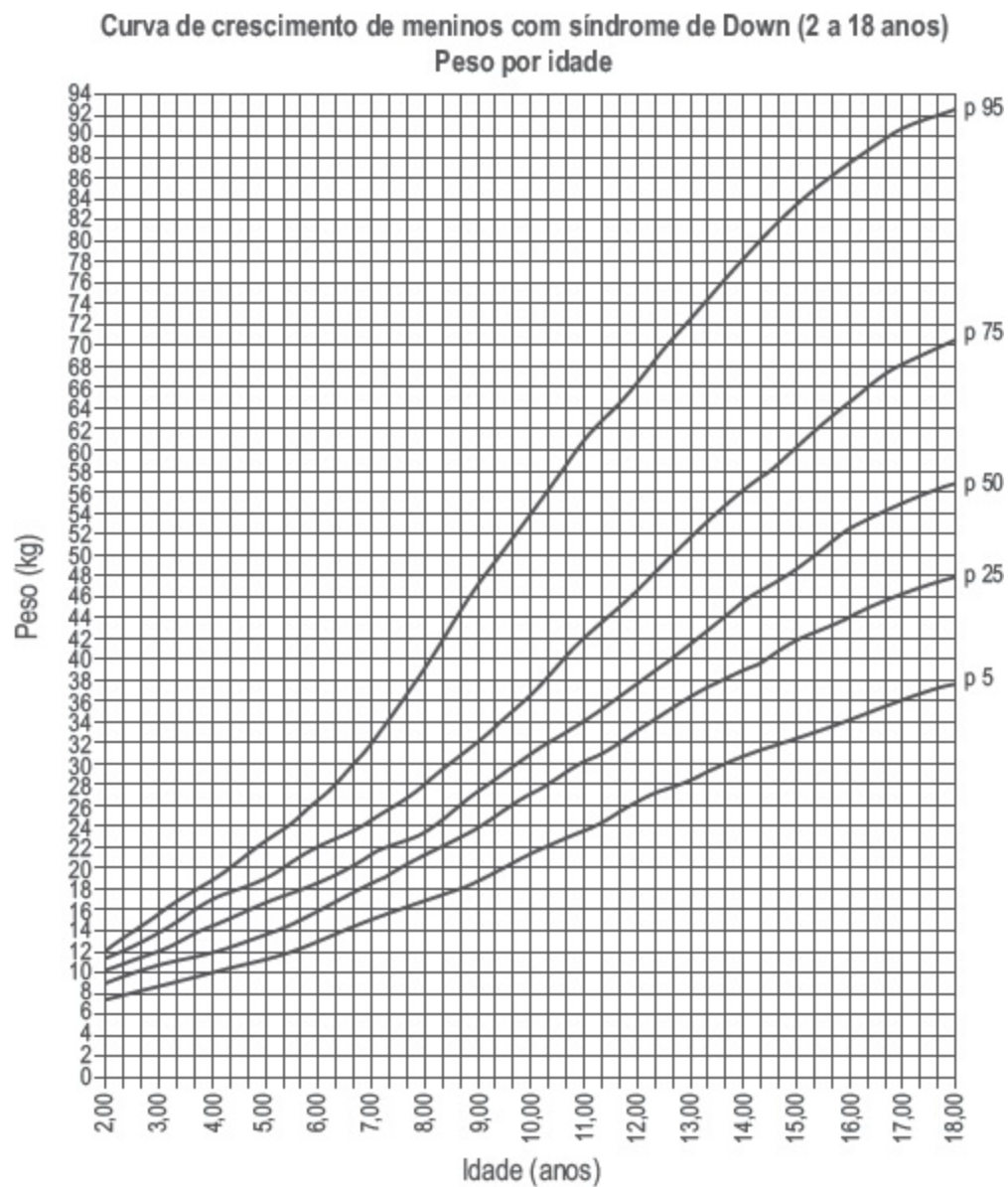


Figura 2.23 Curva de crescimento peso por idade para meninos com síndrome de Down de 2 a 18 anos.

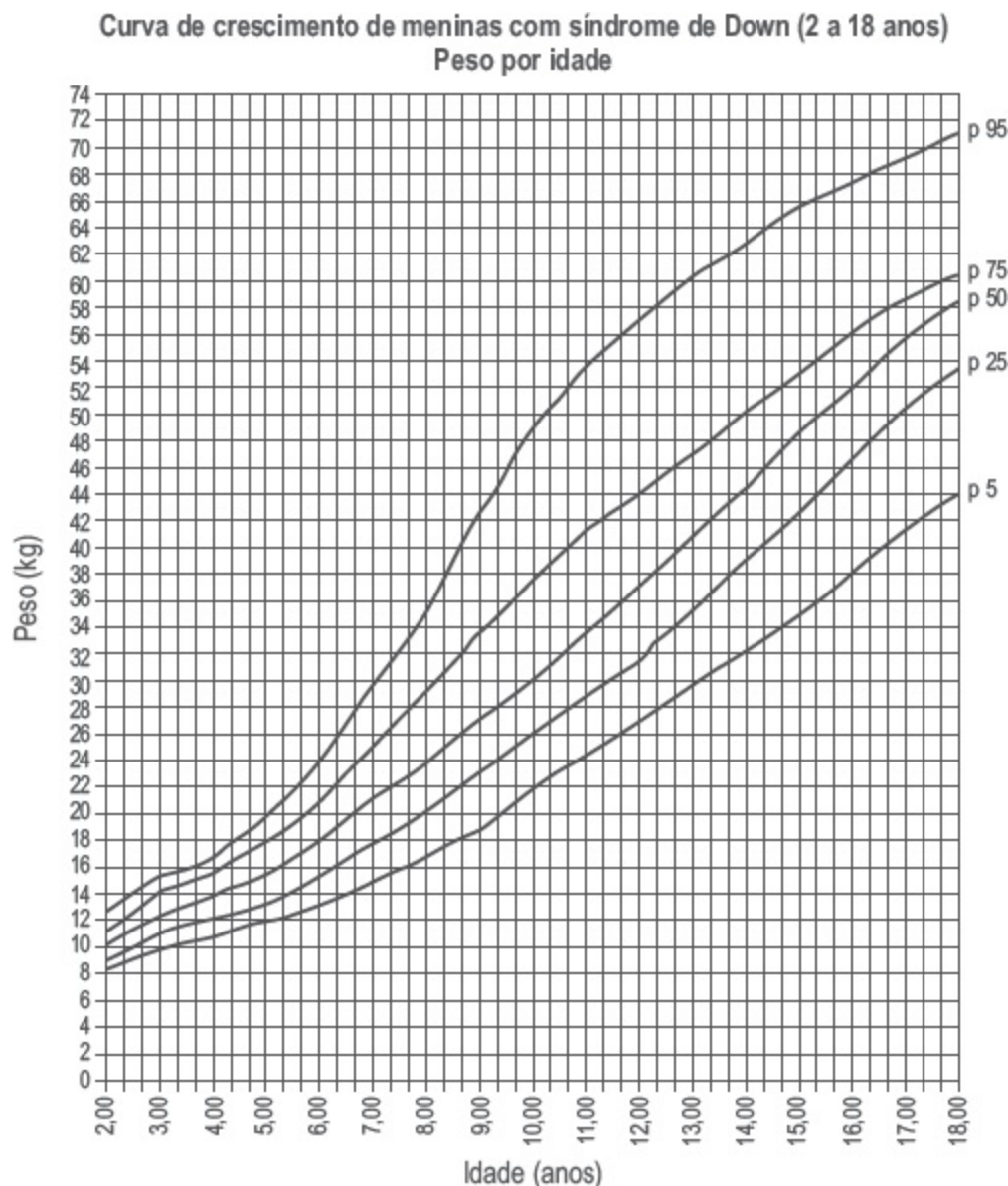


Figura 2.24 Curva de crescimento peso por idade para meninas com síndrome de Down de 2 a 18 anos.

Curva de crescimento peso por idade para crianças com paralisia cerebral

As curvas para paralisia cerebral (PC) são apresentadas de acordo com o estado motor da criança (Figuras 2.25 a 2.34). Pacientes com PC mais grave tendem a pesar menos e ter menor estatura do que aqueles com deficiências menos graves. Portanto, estratificaram-se grupos de crianças com PC conforme suas habilidades motoras brutas (equilibrar-se, caminhar e engatinhar) e sua capacidade de alimentação.

Os grupos foram subdivididos em cinco:²⁸

- Grupo 1: anda bem sozinha por, pelo menos, 6 metros e equilibra-se bem
- Grupo 2: anda com apoio ou com oscilações sozinha por, pelo menos, 3 metros, mas não anda bem sozinha por mais de 3 metros. Não se equilibra sem apoio
- Grupo 3: engatinha, mas não anda
- Grupo 4: não anda, não engatinha, não se alimenta sozinha e não é alimentada por sonda de gastrostomia, mas alimenta-se de outro modo
- Grupo 5: não anda, não engatinha, não se alimenta sozinha e é alimentada por sonda de

gastrostomia.

Obs.: as curvas para PC altura por idade (A/I) e índice de massa corporal por idade (IMC/I) serão apresentadas na sequência. Os modos de apresentação e avaliação do A/I e IMC/I, estratificados por habilidade motora (grupos 1 a 5), são os mesmos exibidos neste item.

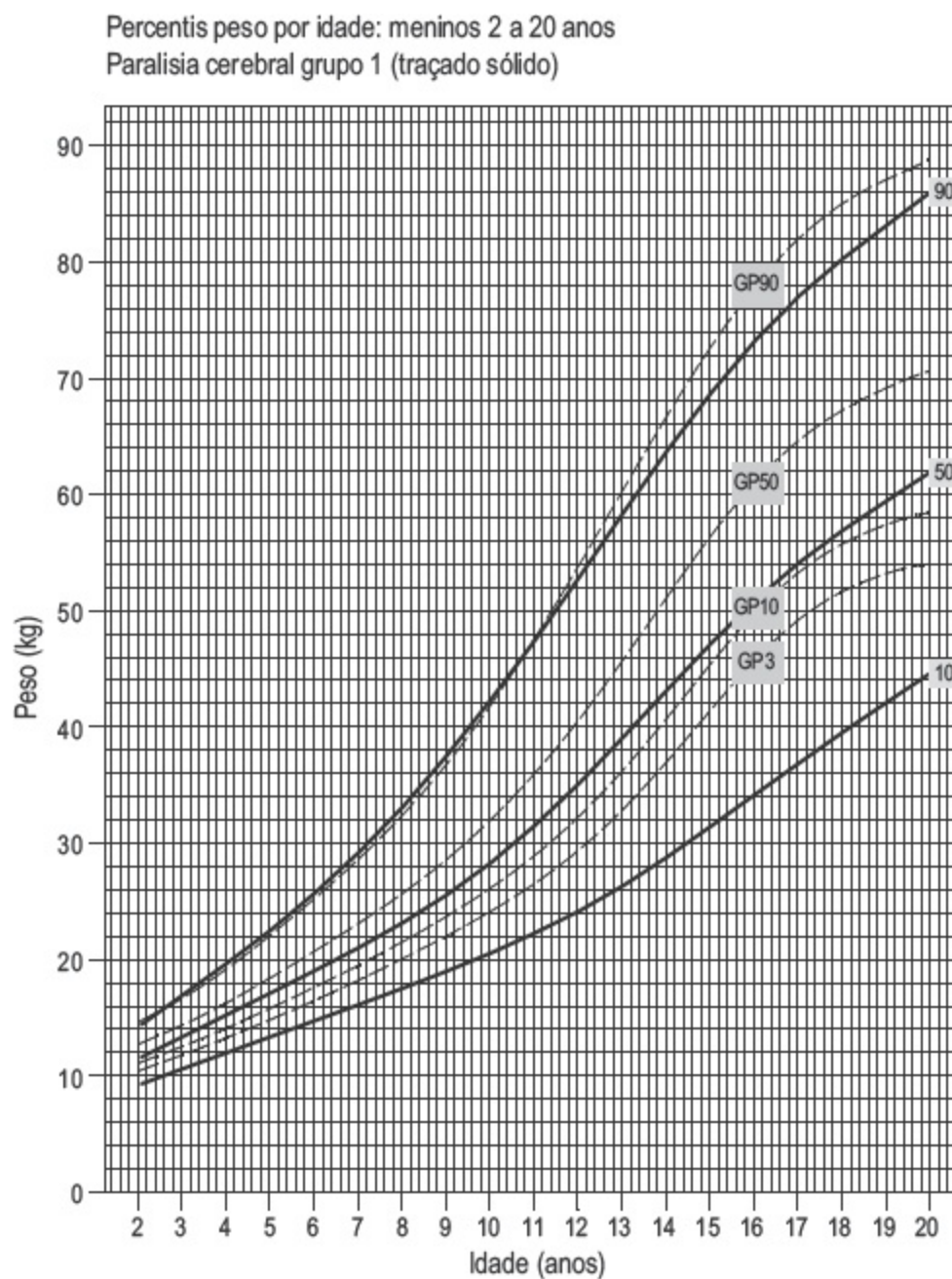


Figura 2.25 Curva de crescimento peso por idade para meninos com paralisia cerebral incluídos no grupo 1.

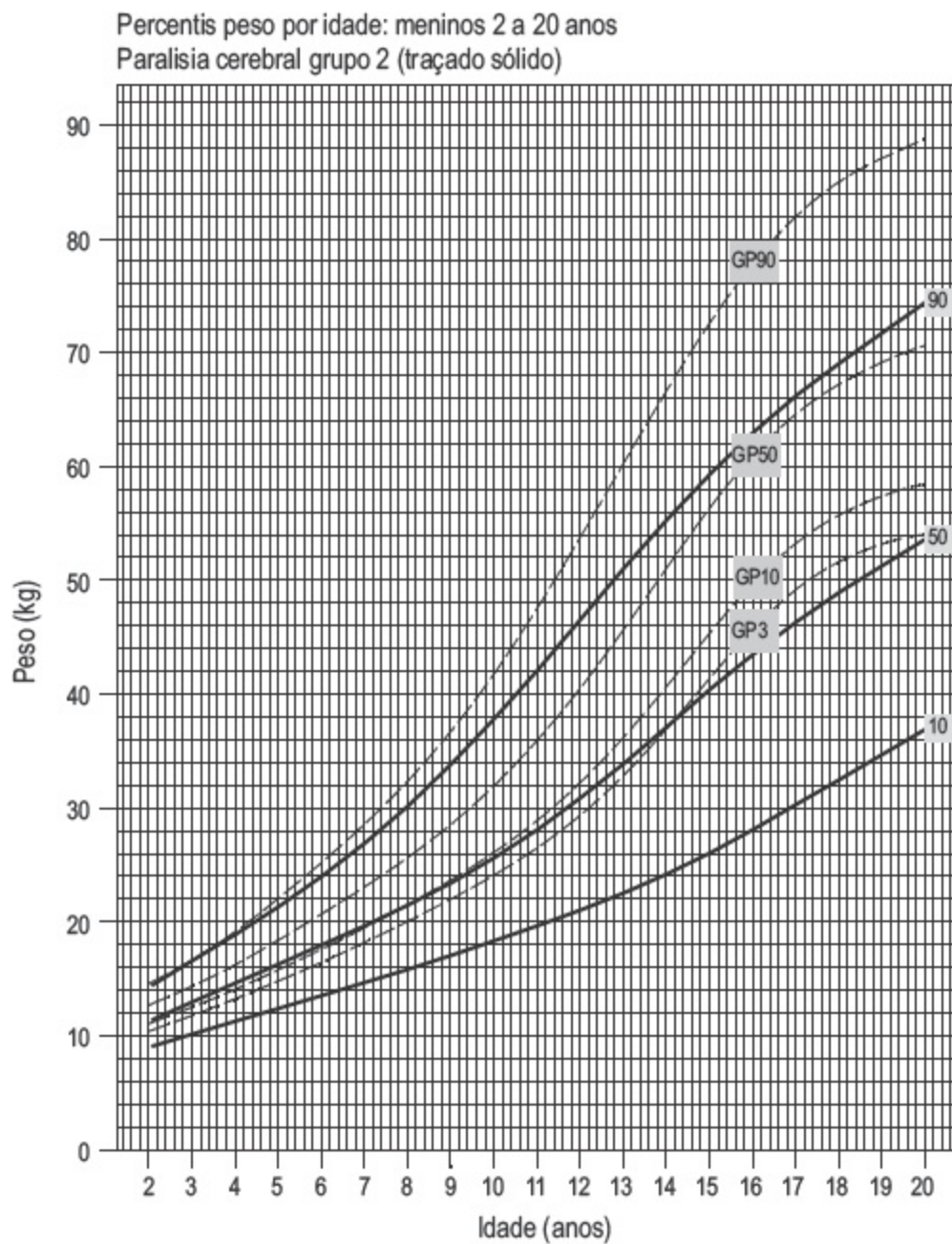


Figura 2.26 Curva de crescimento peso por idade para meninos com paralisia cerebral incluídos no grupo 2.

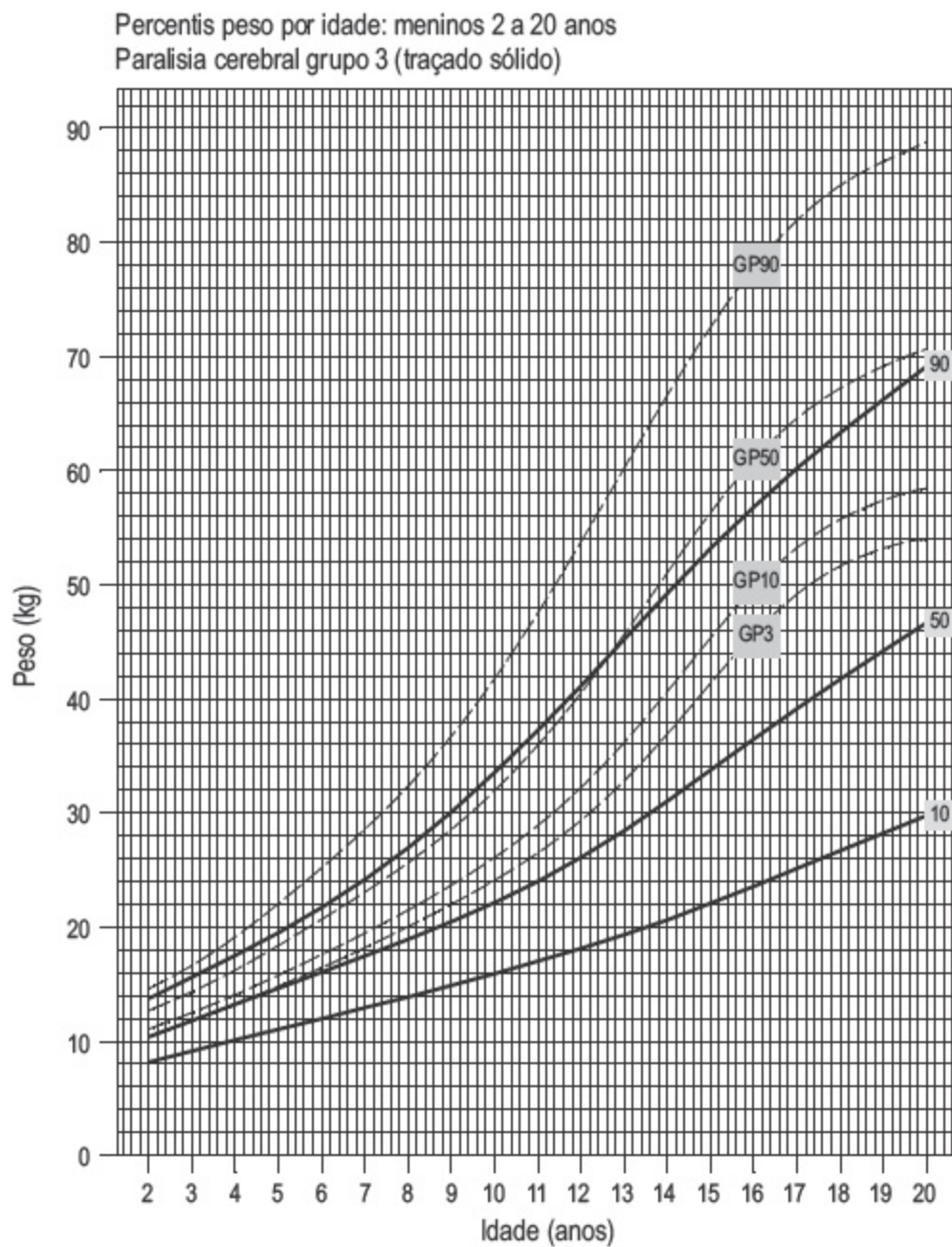


Figura 2.27 Curva de crescimento peso por idade para meninos com paralisia cerebral incluídos no grupo 3.

Percentis peso por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 4 (traçado sólido)

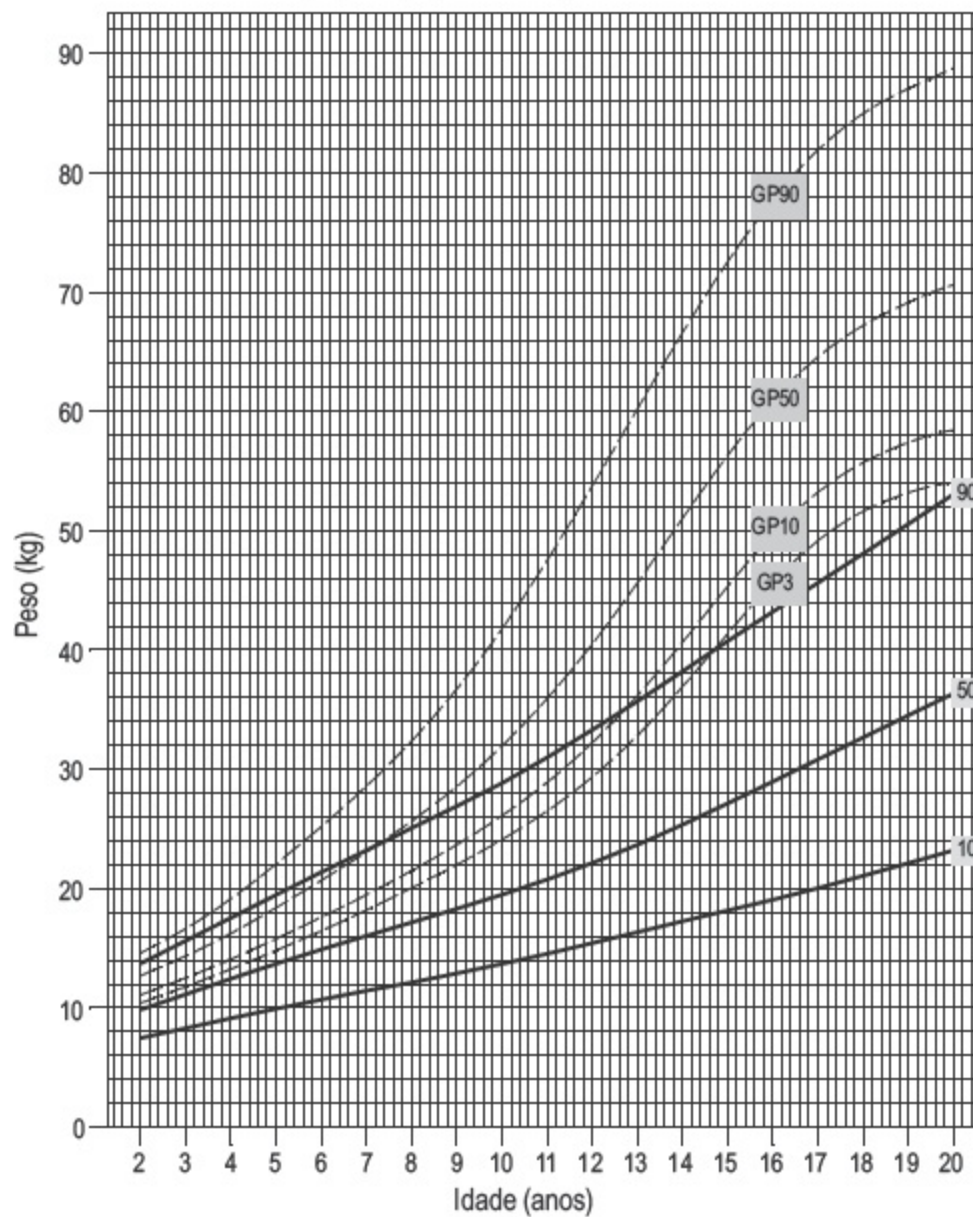


Figura 2.28 Curva de crescimento peso por idade para meninos com paralisia cerebral incluídos no grupo 4.

Percentis peso por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 5 (traçado sólido)

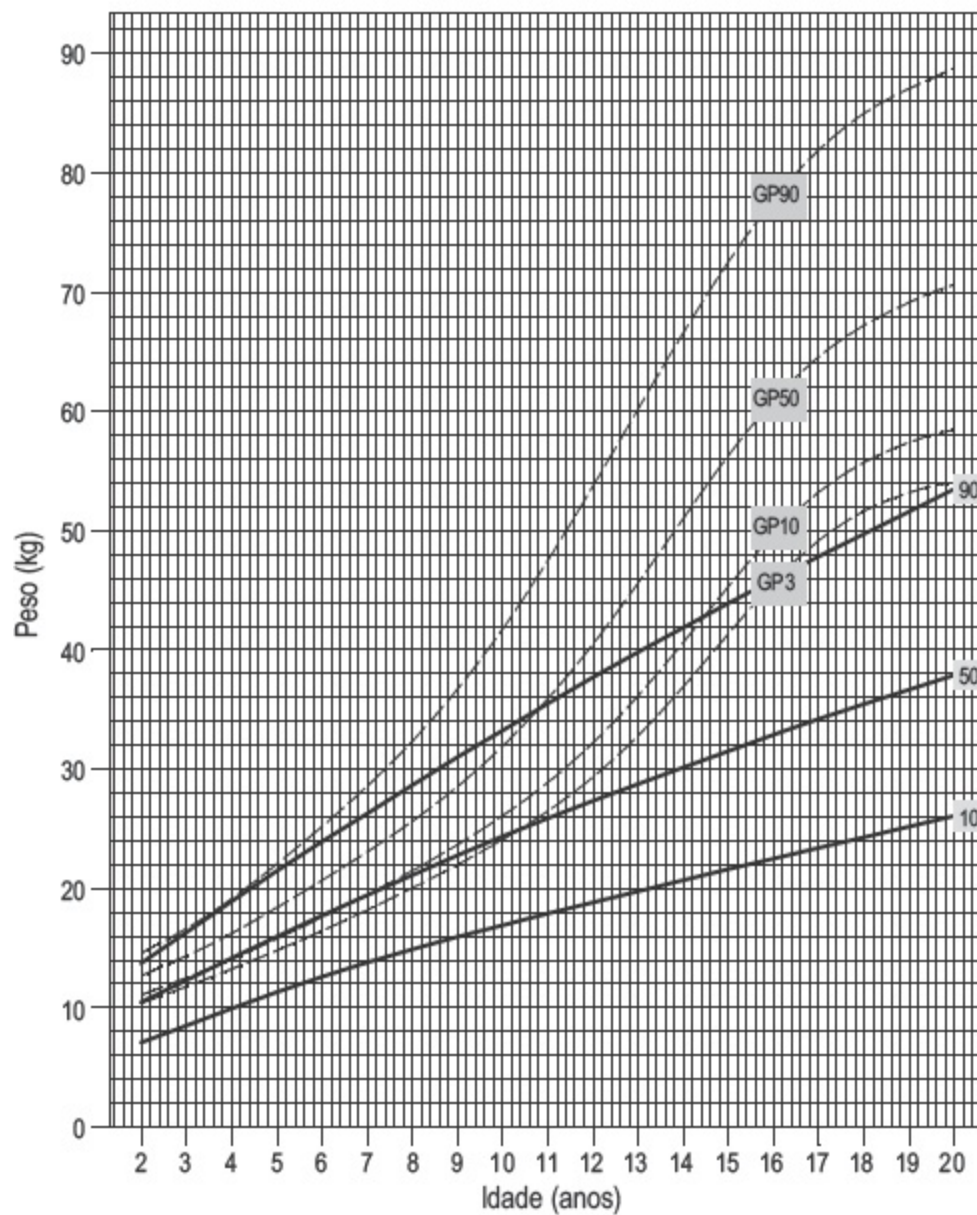


Figura 2.29 Curva de crescimento peso por idade para meninos com paralisia cerebral incluídos no grupo 5.

Percentis peso por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 1 (traçado sólido)

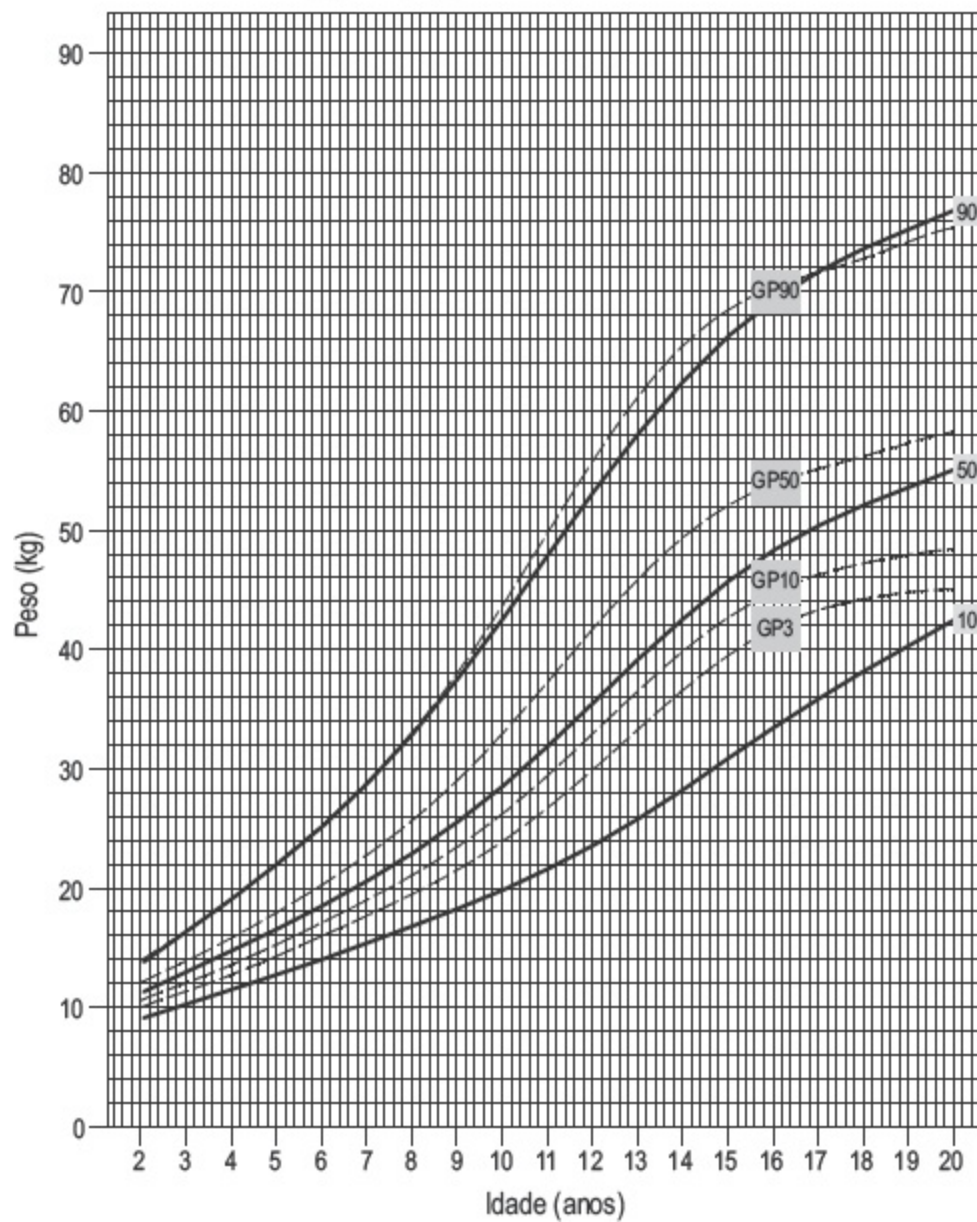


Figura 2.30 Curva de crescimento peso por idade para meninas com paralisia cerebral incluídas no grupo 1.

Percentis peso por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 2 (traçado sólido)

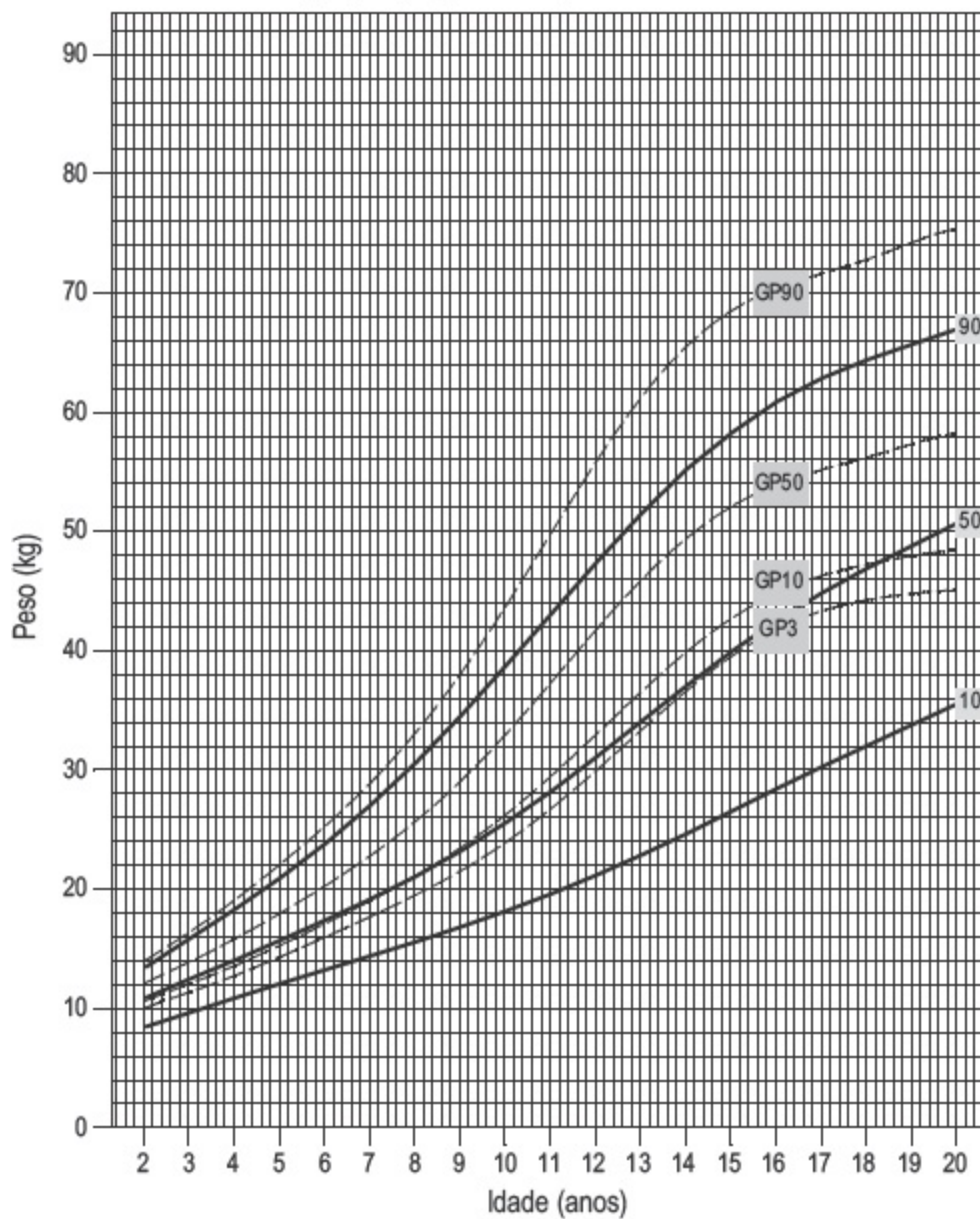


Figura 2.31 Curva de crescimento peso por idade para meninas com paralisia cerebral incluídas no grupo 2.

Percentis peso por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 3 (traçado sólido)

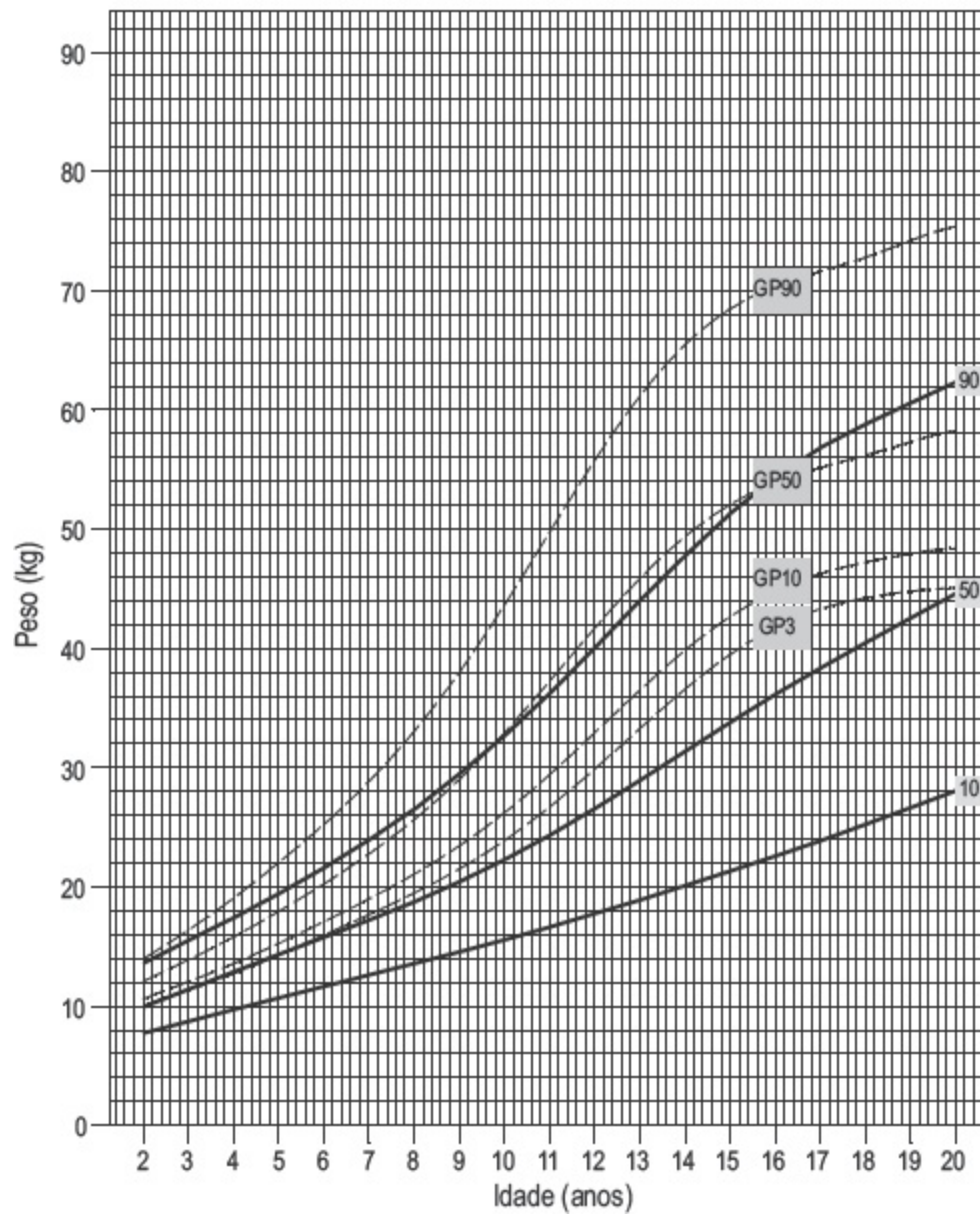


Figura 2.32 Curva de crescimento peso por idade para meninas com paralisia cerebral incluídas no grupo 3.

Percentis peso por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 4 (traçado sólido)

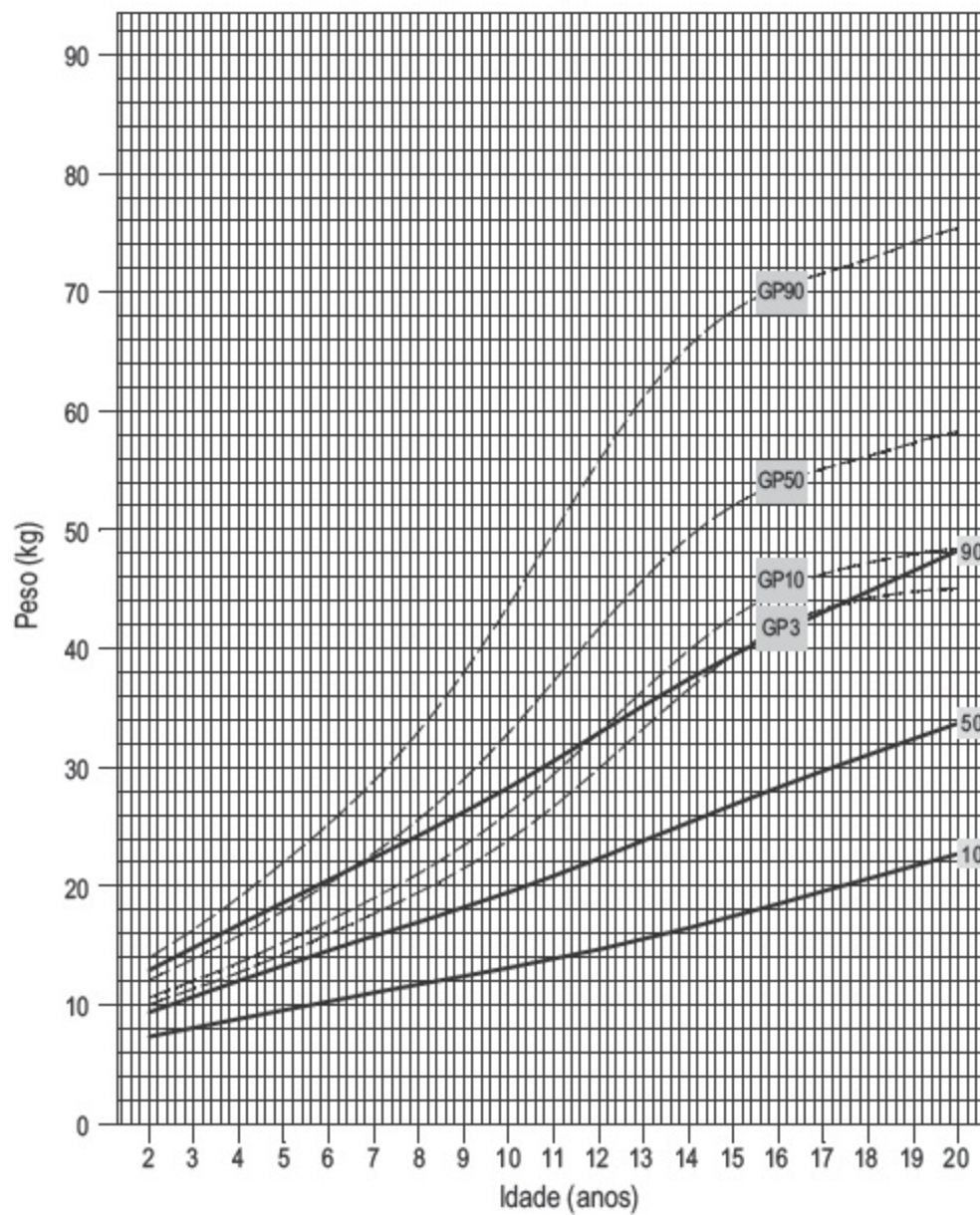


Figura 2.33 Curva de crescimento peso por idade para meninas com paralisia cerebral incluídas no grupo 4.

Percentis peso por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 5 (traçado sólido)

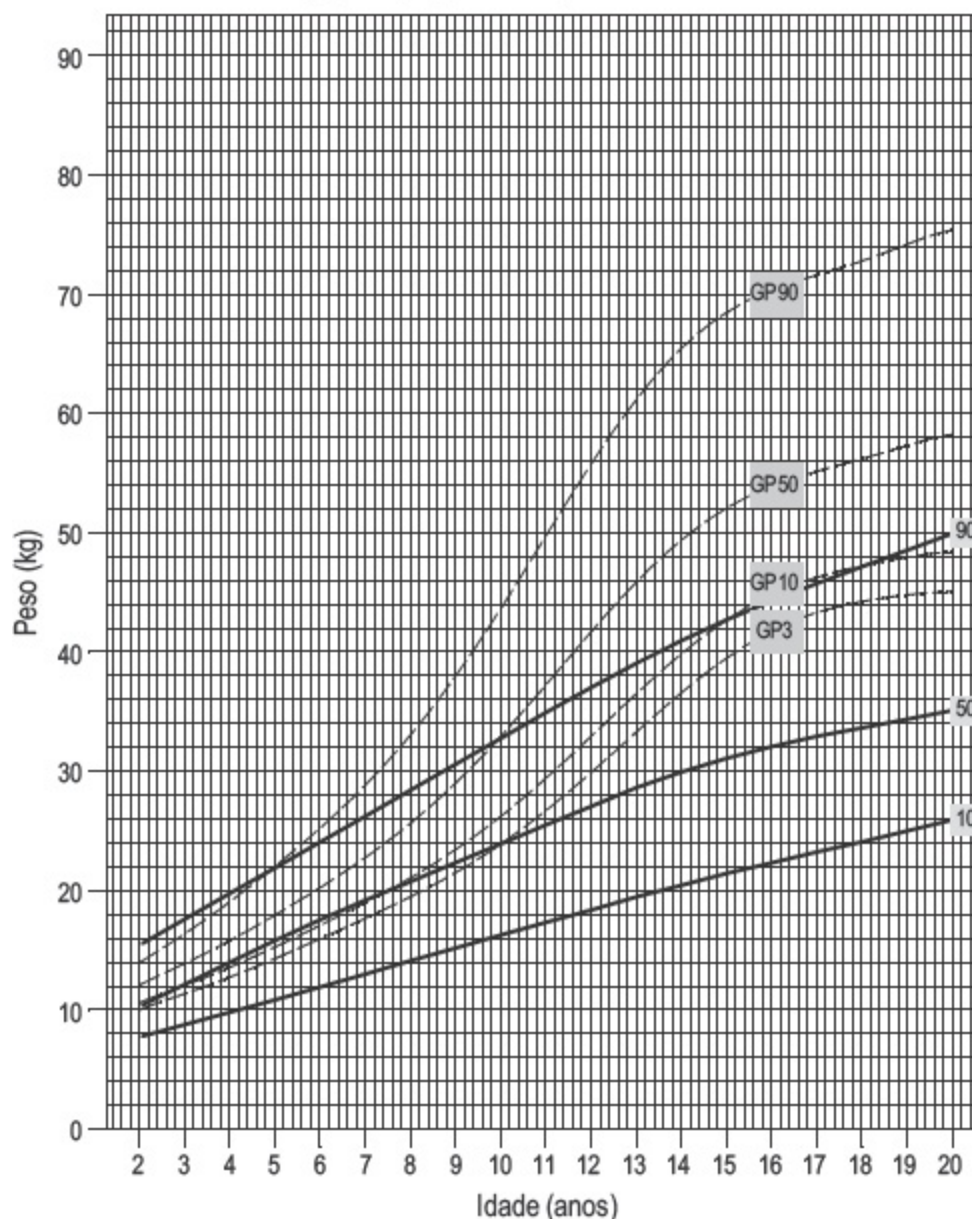


Figura 2.34 Curva de crescimento peso por idade para meninas com paralisia cerebral incluídas no grupo 5.

A Tabela 2.21 demonstra a classificação peso por idade (P/I) para crianças com PC conforme o percentil.

Tabela 2.21 Classificação peso por idade em crianças com paralisia cerebral.¹⁹.

Percentil	Classificação
< 10	Magreza
10 a 90	Eutrofia
> 90	Obesidade

Peso e estatura no percentil 50 para crianças de 0 a 5 anos

Para facilitar a verificação de maneira rápida e objetiva, a Tabela 2.22 demonstra o peso e a estatura no percentil 50 para crianças de 0 a 5 anos segundo a OMS (2006).²⁹

Tabela 2.22 Peso e estatura no percentil 50 das curvas de 0 a 5 anos da OMS.

Meninos				Meninas			
Anos	Meses	Estatura (cm)	Peso (kg)	Anos	Meses	Estatura (cm)	Peso (kg)
0	0	49,9	3,3	0	0	49,1	3,2
0	1	54,7	4,5	0	1	53,7	4,2
0	2	58,4	5,6	0	2	57,1	5,1
0	3	61,4	6,4	0	3	59,8	5,8
0	4	63,9	7	0	4	62,1	6,4
0	5	65,9	7,5	0	5	64	6,9
0	6	67,6	7,9	0	6	65,7	7,3
0	7	69,2	8,3	0	7	67,3	7,6
0	8	70,6	8,6	0	8	68,7	7,9
0	9	72	8,9	0	9	70,1	8,2
0	10	73,3	9,2	0	10	71,5	8,5
0	11	74,5	9,4	0	11	72,8	8,7
1	0	75,7	9,6	1	0	74	8,9
1	1	76,9	9,9	1	1	75,2	9,2

1	2	78	10,1	1	2	76,4	9,4
1	3	79,1	10,3	1	3	77,5	9,6
1	4	80,2	10,5	1	4	78,6	9,8
1	5	81,52	10,7	1	5	79,7	10
1	6	82,3	10,9	1	6	80,7	10,2
1	7	83,2	11,1	1	7	81,7	10,4
1	8	84,2	11,3	1	8	82,7	10,6
1	9	85,1	11,5	1	9	83,7	10,9
1	10	86	11,8	1	10	84,6	11,1
1	11	86,9	12	1	11	85,5	11,3
2	0	87,8	12,2	2	0	86,4	11,5
2	1	88	12,4	2	1	86,6	11,7
2	2	88,8	12,5	2	2	87,4	11,9
2	3	89,6	12,7	2	3	88,3	12,1
2	4	90,4	12,9	2	4	89,1	12,3
2	5	91,2	13,1	2	5	89,9	12,5
2	6	91,9	13,3	2	6	90,7	12,7
2	7	92,7	13,5	2	7	91,4	12,9
2	8	93,4	13,7	2	8	92,2	13,1
2	9	94,1	13,8	2	9	92,9	13,3

2	10	94,8	14	2	10	93,6	13,5
2	11	95,4	14,2	2	11	94,4	13,7
3	0	96,1	14,3	3	0	95,1	13,9
3	1	96,7	14,5	3	1	95,7	14
3	2	97,4	14,7	3	2	69,4	14,2
3	3	98	14,8	3	3	97,1	14,4
3	4	98,6	15	3	4	97,7	14,6
3	5	99,2	15,2	3	5	98,4	14,8
3	6	99,9	15,3	3	6	99	15
3	7	100,4	15,5	3	7	99,7	15,2
3	8	101	15,7	3	8	100,3	15,3
3	9	101,6	15,8	3	9	100,9	15,5
3	10	102,2	16	3	10	101,5	15,7
3	11	102,8	16,2	3	11	102,1	15,9
4	0	103,3	16,3	4	0	102,7	16,1
4	1	103,9	16,5	4	1	103,3	16,3
4	2	104,4	16,7	4	2	103,9	16,4
4	3	105	16,8	4	3	104,5	16,6
4	4	105,6	17	4	4	105	16,8
4	5	106,1	17,2	4	5	105,6	17

4	6	106,7	17,3	4	6	106,2	17,2
4	7	107,2	17,5	4	7	106,7	17,3
4	8	107,8	17,7	4	8	107,3	17,5
4	9	108,3	17,8	4	9	107,8	17,7
4	10	108,9	18	4	10	108,4	17,9
4	11	109,4	18,2	4	11	108,9	18
5	0	110	18,3	5	0	109,4	18,2

Fonte: WHO (2006).²⁹

Altura

A altura é uma medida prática de simples execução e muito útil na avaliação antropométrica. É aferida utilizando-se o estadiômetro de haste móvel ou fixa ou também por meio de um antropômetro (Figura 2.35). Na prática clínica, muitas vezes a altura é negligenciada, pois pode tornar-se de difícil obtenção em pacientes que não consigam ficar de pé e em pacientes críticos.

Alternativas para estimar a altura em indivíduos impossibilitados, tais como pacientes acamados, em estado crítico, com paralisia cerebral e limitações físicas, são descritas a seguir.

Estimativa da altura

Estimativa da altura para idosos

A estimativa da estatura para idosos pelo comprimento da perna é feita utilizando-se a fórmula a seguir.³⁰

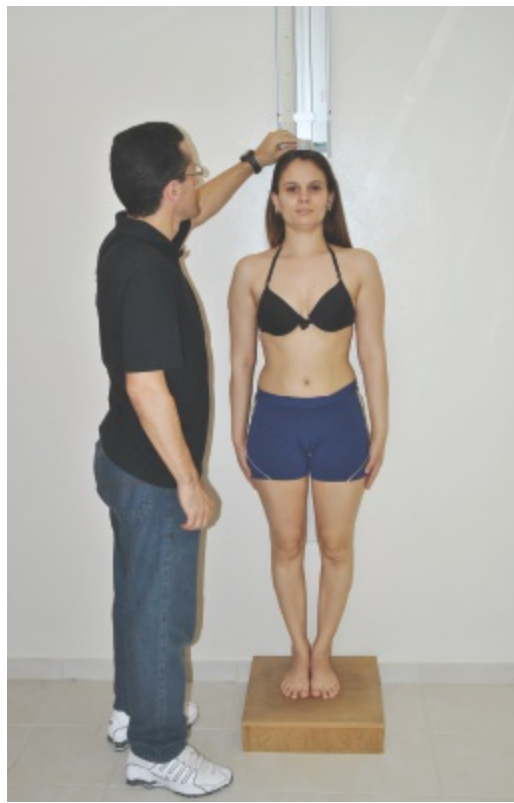


Figura 2.35 Aferição da altura.

Homens

$$\text{Estatura (cm)} = [64,19 - (0,04 \times \text{idade [anos]})] + (2,02 \times \text{altura do joelho [cm]})$$

Mulheres

$$\text{Estatura (cm)} = [84,88 - (0,24 \times \text{idade [anos]})] + (1,83 \times \text{altura do joelho [cm]})$$

Estimativa da altura para adultos e idosos⁹

O cálculo da estimativa da altura para adultos e idosos dá-se do seguinte modo:

$$A = 63,525 - 3,237 \times \text{sexo} - 0,06904 \times I + 1,293 \times \text{m.e}$$

Em que: I = idade (anos); m.e = meia envergadura (cm) (Figura 2.36); sexo = masculino (1) e feminino (2).

Estimativa da altura para indivíduos com paralisia cerebral e limitações físicas

O cálculo da estimativa da altura leva em conta os seguintes fatores:

- Indivíduos até 12 anos: medida da ulna. O comprimento da ulna (CU)³⁰ é obtido pela medida entre o olécrano e o processo estilóide (Figuras 2.37 e 2.38)



Figura 2.36 Aferição da meia envergadura.



Figura 2.37 Local de aferição da medida da ulna.



Figura 2.38 Aferição da medida da ulna.

- Indivíduos portadores de limitações físicas dos 2 aos 12 anos: medida da tíbia (Tabela 2.23). O

comprimento da tíbia (CT)³¹ é obtido pela medida da porção medial, entre o côndilo medial e o maléolo medial (Figuras 2.39 e 2.40)

- Indivíduos portadores de limitações físicas e paralisia cerebral: altura do joelho (Tabela 2.24).

Tabela 2.23 Estimativa da altura para portadores de paralisia cerebral e limitações físicas.

Medida de segmento (cm)	Estatuta estimada (cm)
Comprimento da ulna (CU)	$E = (4,5 \times CU \text{ (cm)}) + 21,8$
Comprimento da tíbia (CT)	$E = (3,26 \times CT \text{ (cm)}) + 30,8$

Fonte: Kong *et al.* (2005);³¹ Academia Americana de Pediatria (2002).³²

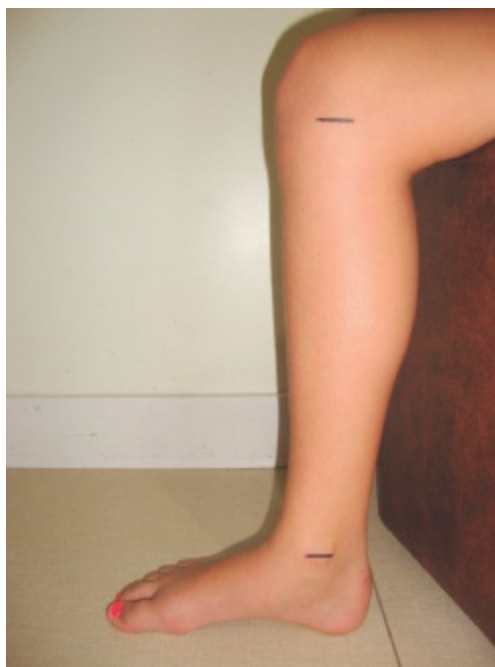


Figura 2.39 Local de aferição da medida da tíbia.



Figura 2.40 Aferição da medida da tíbia.

Tabela 2.24 Estimativa da estatura pela altura do joelho em pessoas com paralisia cerebral e/ou limitações físicas.

Idade	Equações
<i>Homens brancos</i>	
6 a 18 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 2,22) + 40,54
19 a 59 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 1,88) + 71,85
<i>Mulheres brancas</i>	
6 a 18 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 2,15) + 43,21
19 a 59 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 0,05) + 70,25

Fonte: Chumlea *et al.* (1994).¹⁰

Estimativa da estatura ideal aproximada de crianças entre 3 e 11 anos

A fórmula prática para cálculo desta estimativa é demonstrada a seguir.¹⁴

$$A = [(n - 3) \times 6] + 95$$

Em que: A = altura (cm); n = número de anos.

Exemplo: qual a altura estimada (cm) de uma criança com 7 anos?

$$A = [(7 - 3) \times 6] + 95$$

$$A = [4 \times 6] + 95$$

$$A = 24 + 95$$

$$A = 119$$

Resposta: 119 cm.

Velocidade de crescimento estatural

Além de avaliar a criança por meio das curvas de crescimento, é importante realizar a avaliação evolutiva mediante a velocidade de crescimento (VC). A VC representa o número de centímetros que a criança cresce a cada ano. É um método sensível para verificar desvios de crescimento.

Calcula-se a VC por meio da fórmula a seguir. Do mesmo modo, pode ser verificado o crescimento ideal conforme a Tabela 2.25, que mostra a velocidade de crescimento estatural de acordo com o gênero e a idade de crianças e adolescentes.

$$VC = \frac{\text{Altura atual} - \text{Altura anterior}}{\text{Tempo entre as duas medidas (anos)}}$$

Obs.: comparar a VC obtida com a referência.

Tabela 2.25 Velocidade de crescimento estatural (cm/ano) em crianças e adolescentes.

Idade		Masculino		Feminino	
Ano	Mês	Percentil 50	DP	Percentil 50	DP
0	2	40	–	36	–
0	4	30	–	26	–
0	6	18	2,4	19	2,4
0	10	14,5	2,3	15,9	2,3
1	1	12,3	2,0	13,5	2,0
1	4	11,1	1,0	11,8	1,9
1	6	9,9	1,1	10,6	1,1
1	10	9,1	1,7	9,6	1,7

2	3	8,6	1,5	8,7	1,5
2	9	8,0	1,4	8,1	1,4
3	3	7,6	1,3	7,7	1,3
3	9	7,2	1,2	7,2	1,2
4	3	6,8	1,1	6,8	1,1
4	9	6,6	1,1	6,6	1,1
5	3	6,4	1,0	6,4	1,0
5	9	6,2	1,0	6,2	1,0
6	3	6,0	0,9	6,0	0,9
6	9	5,8	0,9	5,8	0,9
7	3	5,7	0,8	5,7	0,8
7	9	5,6	0,8	5,6	0,1
8	3	5,5	0,8	5,5	0,8
8	9	5,4	0,8	5,5	0,8
9	3	5,3	0,7	5,5	0,8
9	9	5,2	0,7	5,4	0,8
10	3	5,1	0,7	5,9	1,0
10	9	5,0	0,7	5,9	1,0
11	3	5,0	0,7	7,2	1,0
11	9	5,0	0,7	8,3	1,1

12	3	5,0	0,8	8,2	1,1
12	9	5,6	1,0	6,6	1,1
13	3	4,5	1,1	4,5	1,0
13	6	8,7	1,1	3,7	1,0
13	9	9,3	1,2	2,9	0,9
14	0	9,5	1,2	–	–
14	3	9,2	1,2	1,9	0,8
14	6	8,2	1,2	–	–
14	9	7,0	1,2	1,1	0,6
15	3	4,7	1,1	0,5	0,3
15	9	3,2	1,0	–	–
16	3	2,1	0,8	–	–
16	9	1,2	0,6	–	–

Fonte: Tanner *et al.* (1966).³³ DP = desvio padrão.

Alvo parental

Na avaliação clínica do crescimento, o alvo parental (AP, herança genética) é um aspecto importante a ser considerado. Ele compara a altura da criança com a altura dos pais; isso constitui uma das características fenotípicas que recebem grande influência da herança genética. A estatura-alvo parental pode ser calculada pelas fórmulas:³⁵

$$\text{Pacientes do sexo feminino} = \frac{(\text{estatura do pai} - 13) + \text{estatura da mãe} \pm 9}{2}$$

$$\text{Pacientes do sexo masculino} = \frac{\text{estatura do pai} + (\text{estatura da mãe} + 13) \pm 10}{2}$$

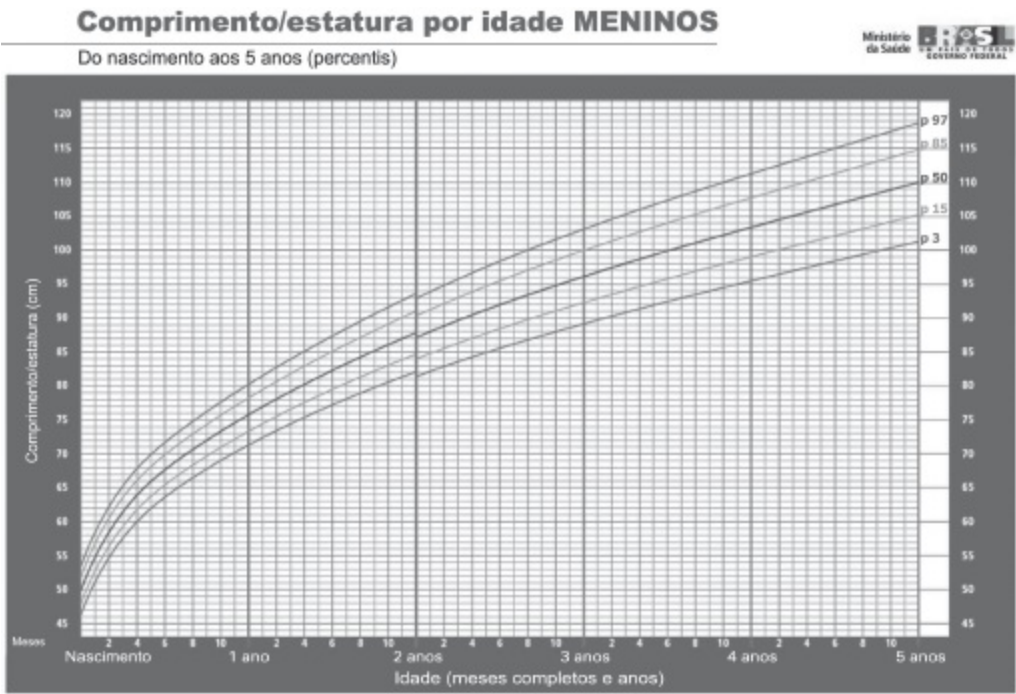
Classificações antropométricas envolvendo altura

A seguir, são apresentadas as classificações dos indicadores antropométricos (Tabela 2.26) envolvendo comprimento por idade (C/I) e estatura por idade (E/I) expressas em escore Z e percentil. Posteriormente, serão apresentadas as curvas de crescimento C/I e E/I para avaliação nutricional infantil^{16, 17} preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS)^{16, 17} e adotadas pelo Ministério da Saúde¹⁸ (Figuras 2.41 a 2.44).

Tabela 2.26 Classificação do comprimento para idade (C/I) e da estatura para idade (E/I) em indivíduos de 0 a 19 anos.

Valores críticos		Diagnóstico nutricional
Percentil	Escore Z	
< Perc. 0,1	< Esc. - 3	Muito baixa estatura para a idade
≥ Perc. 0,1 a < Perc. 3	≥ Esc. - 3 a < Esc. - 2	Baixa estatura para a idade
≥ Perc. 3	≥ Esc. - 2	Estatura adequada para a idade

Sisvan MS (2009).¹⁸ Perc. = percentil; Esc. = escore Z.



Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

Figura 2.41 Curva de crescimento comprimento/estatura por idade para meninos, do nascimento aos 5 anos.

Classificação da estatura por idade em situações especiais

Crianças e adolescentes com síndrome de Down

As Figuras 2.45 e 2.46 apresentam as curvas de crescimento comprimento/estatura por idade de meninos e meninas com síndrome de Down de 0 a 3 anos, respectivamente, e as Figuras 2.47 e 2.48 apresentam as curvas de crescimento comprimento/estatura por idade de meninos e meninas com a mesma síndrome dos 2 aos 18 anos.²⁷

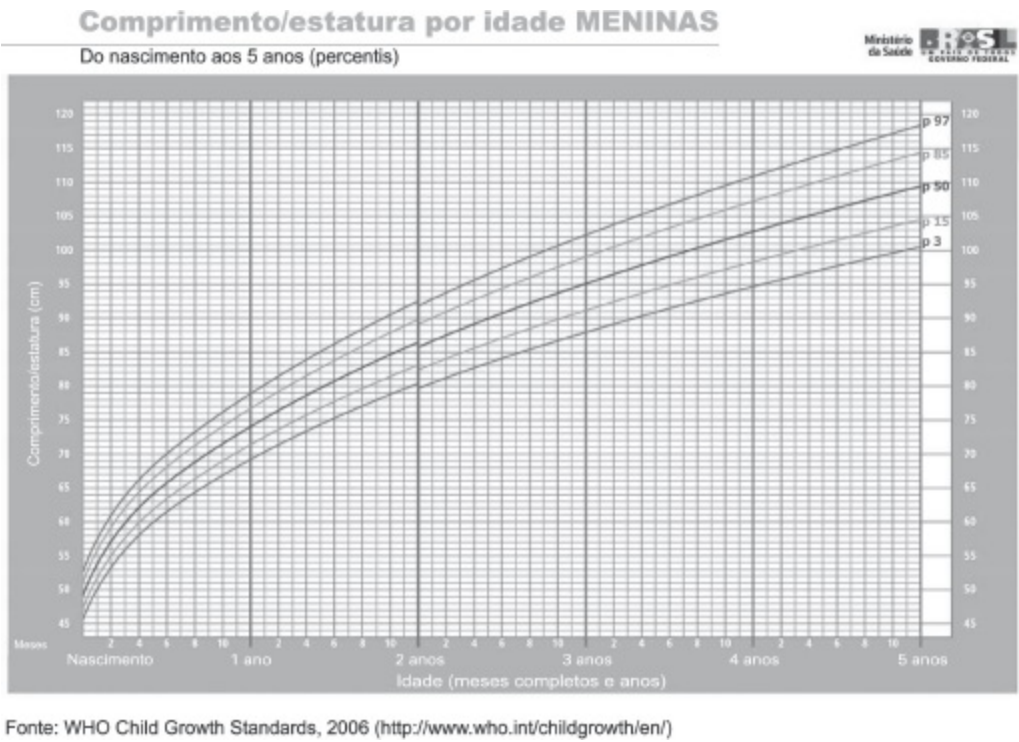


Figura 2.42 Curva de crescimento comprimento/estatura por idade para meninas, do nascimento aos 5 anos.

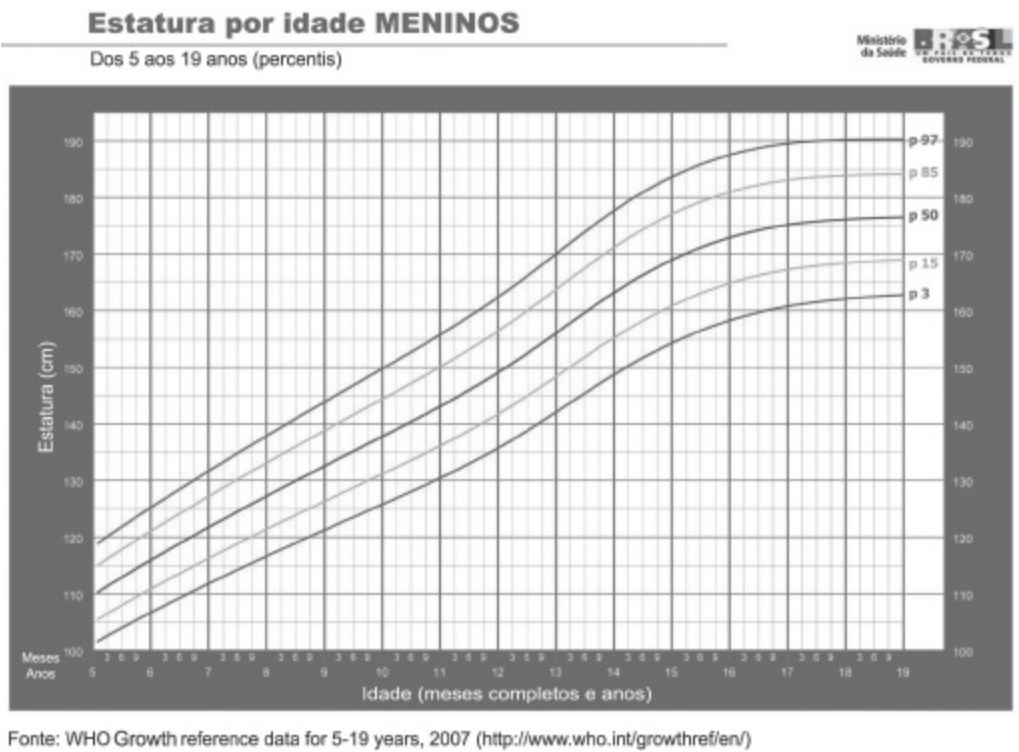


Figura 2.43 Curva de crescimento estatura por idade para meninos, dos 5 aos 19 anos.

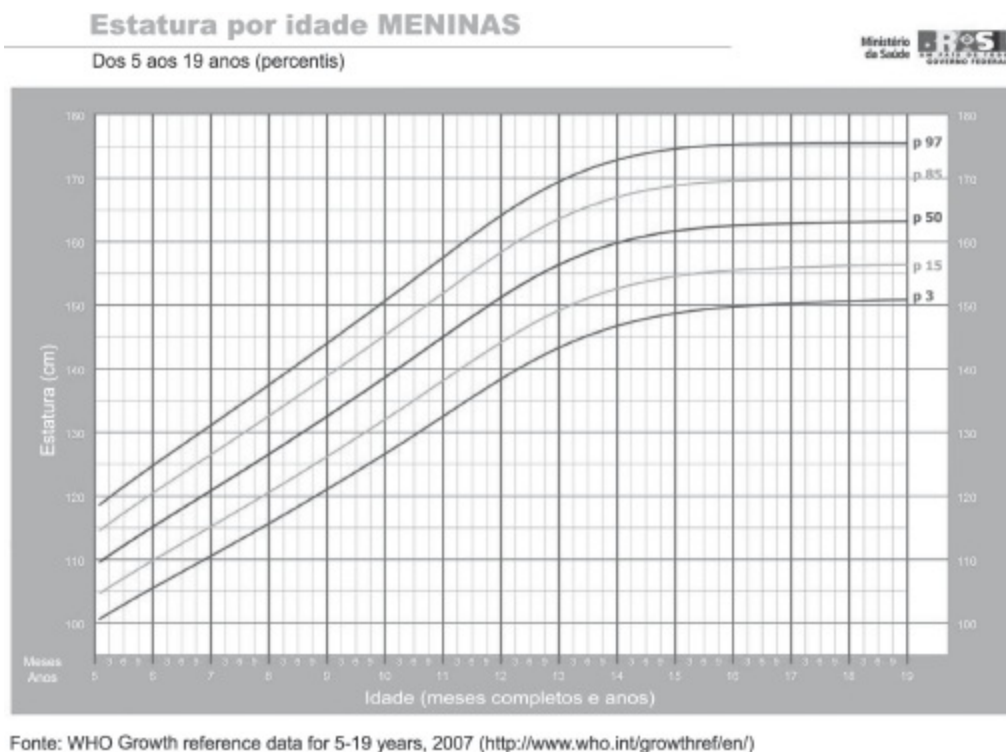


Figura 2.44 Curva de crescimento estatura por idade para meninas, dos 5 aos 19 anos.

Crianças com paralisia cerebral

As curvas para PC²⁸ são apresentadas e classificadas conforme o estado motor da criança (Figuras 2.49 a 2.58). A seguir, constam a classificação e a estratificação por grupos:

- Grupo 1: anda bem sozinha por, pelo menos, 6 metros e equilibra-se bem
- Grupo 2: anda com apoio ou com oscilações sozinha por, pelo menos, 3 metros, mas não anda bem sozinha por mais de 3 metros. Não se equilibra sem apoio
- Grupo 3: engatinha, mas não anda
- Grupo 4: não anda, não engatinha, não se alimenta sozinha e não é alimentada por sonda de gastrostomia, mas alimenta-se de outra maneira
- Grupo 5: não anda, não engatinha, não se alimenta sozinha e é alimentada por sonda de gastrostomia.

A Tabela 2.27 demonstra a classificação estatura por idade (E/I) para crianças com PC conforme o percentil.

Índice de massa corporal

O índice de massa corporal (IMC) ou índice de Quetelet (IQ) é o indicador mais simples da avaliação do estado nutricional. É calculado a partir da fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso atual (kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m)}}$$

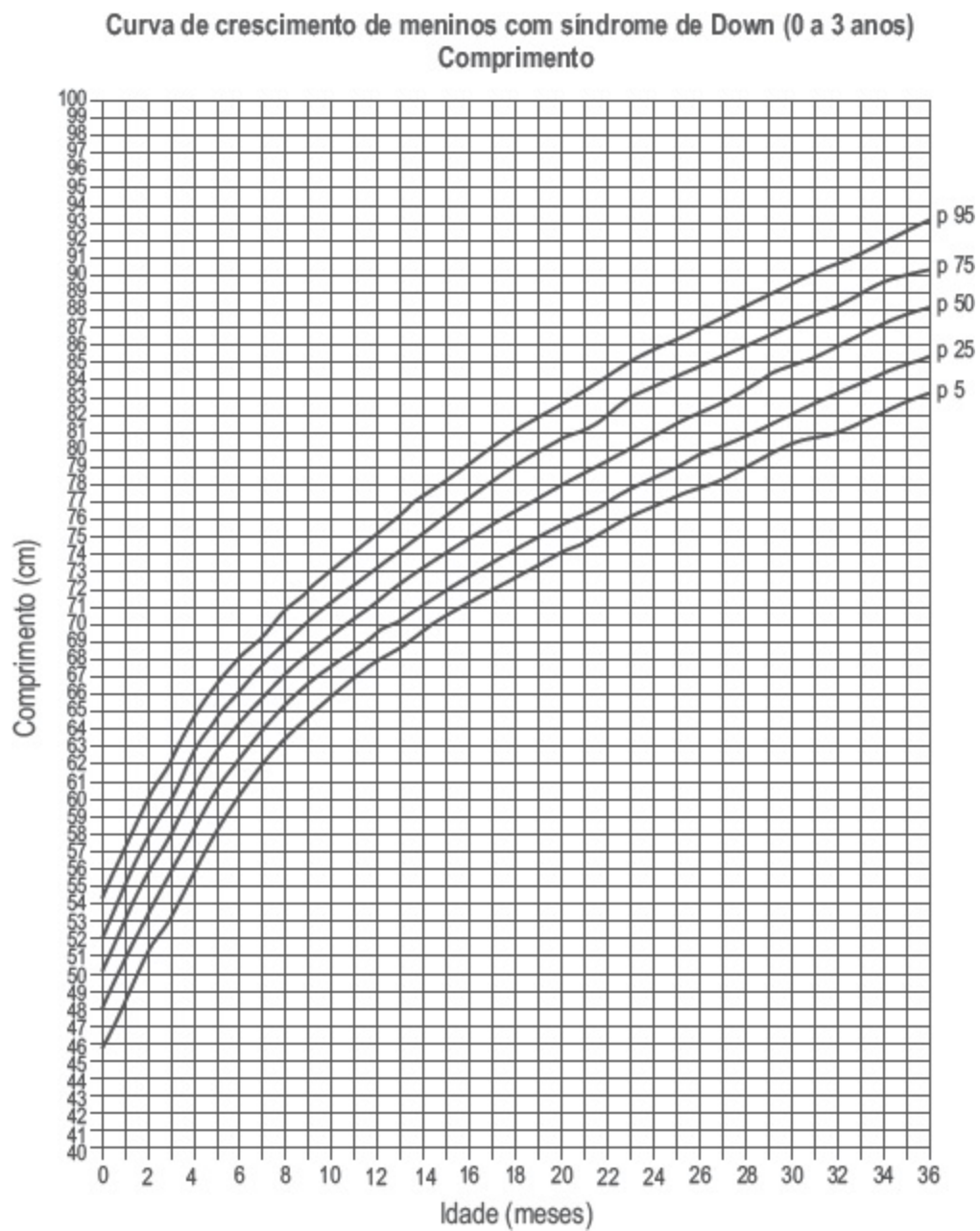


Figura 2.45 Curva de crescimento comprimento/estatura por idade de meninos com síndrome de Down de 0 a 3 anos.

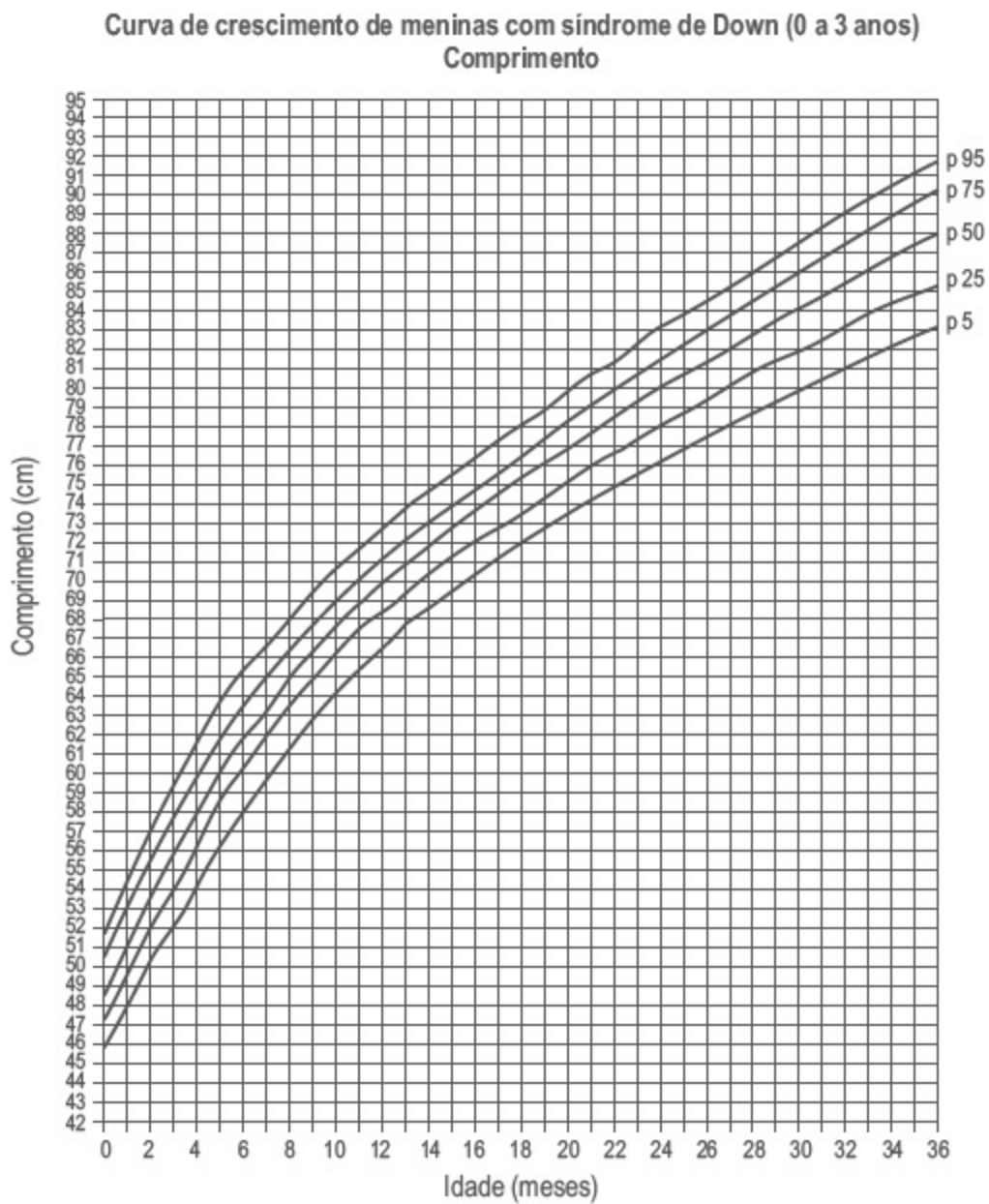


Figura 2.46 Curva de crescimento comprimento/estatura por idade de meninas com síndrome de Down de 0 a 3 anos.

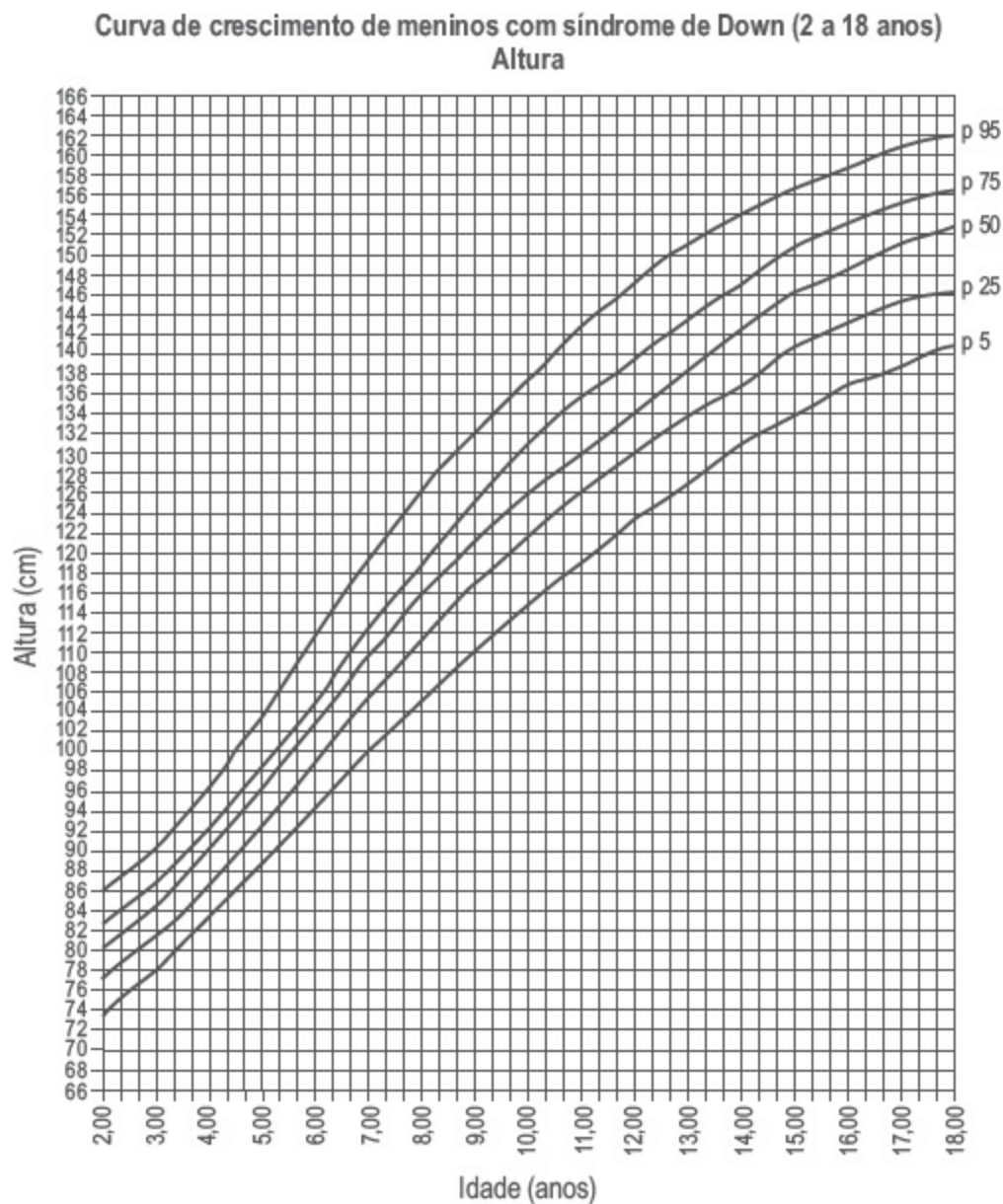


Figura 2.47 Curva de crescimento estatura por idade de meninos com síndrome de Down dos 2 aos 18 anos.

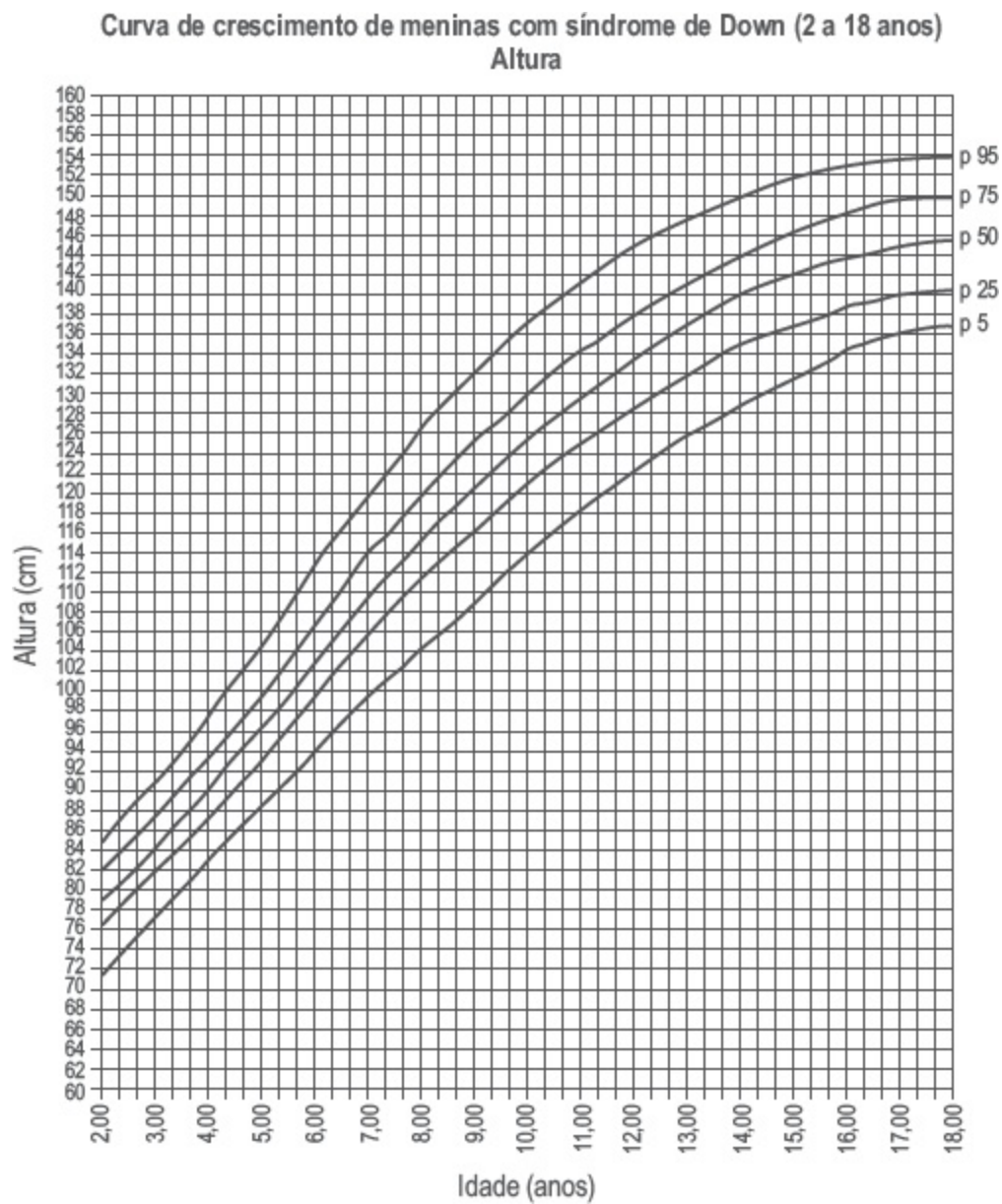


Figura 2.48 Curva de crescimento estatura por idade de meninas com síndrome de Down dos 2 aos 18 anos.

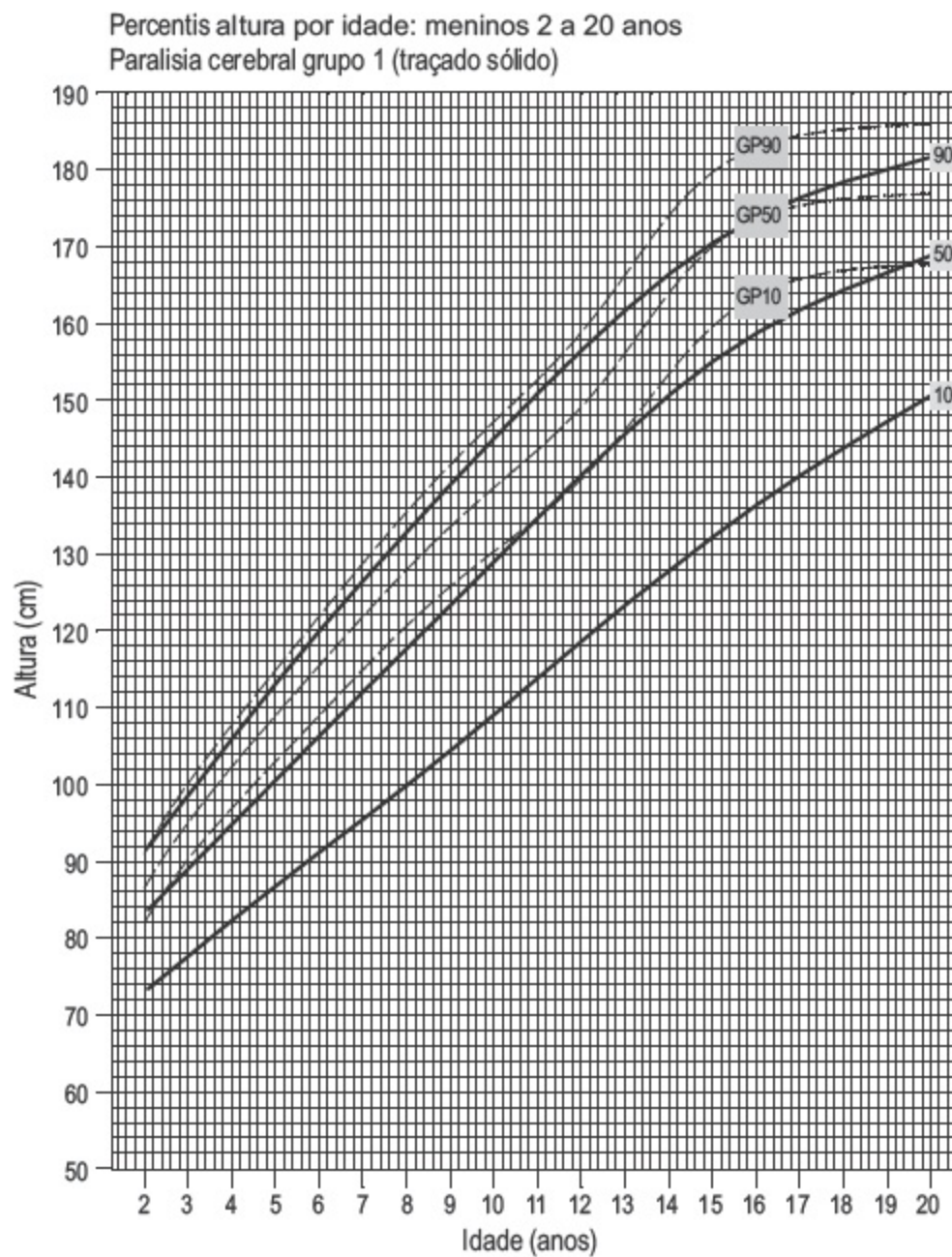


Figura 2.49 Curva de crescimento altura por idade para meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 1.

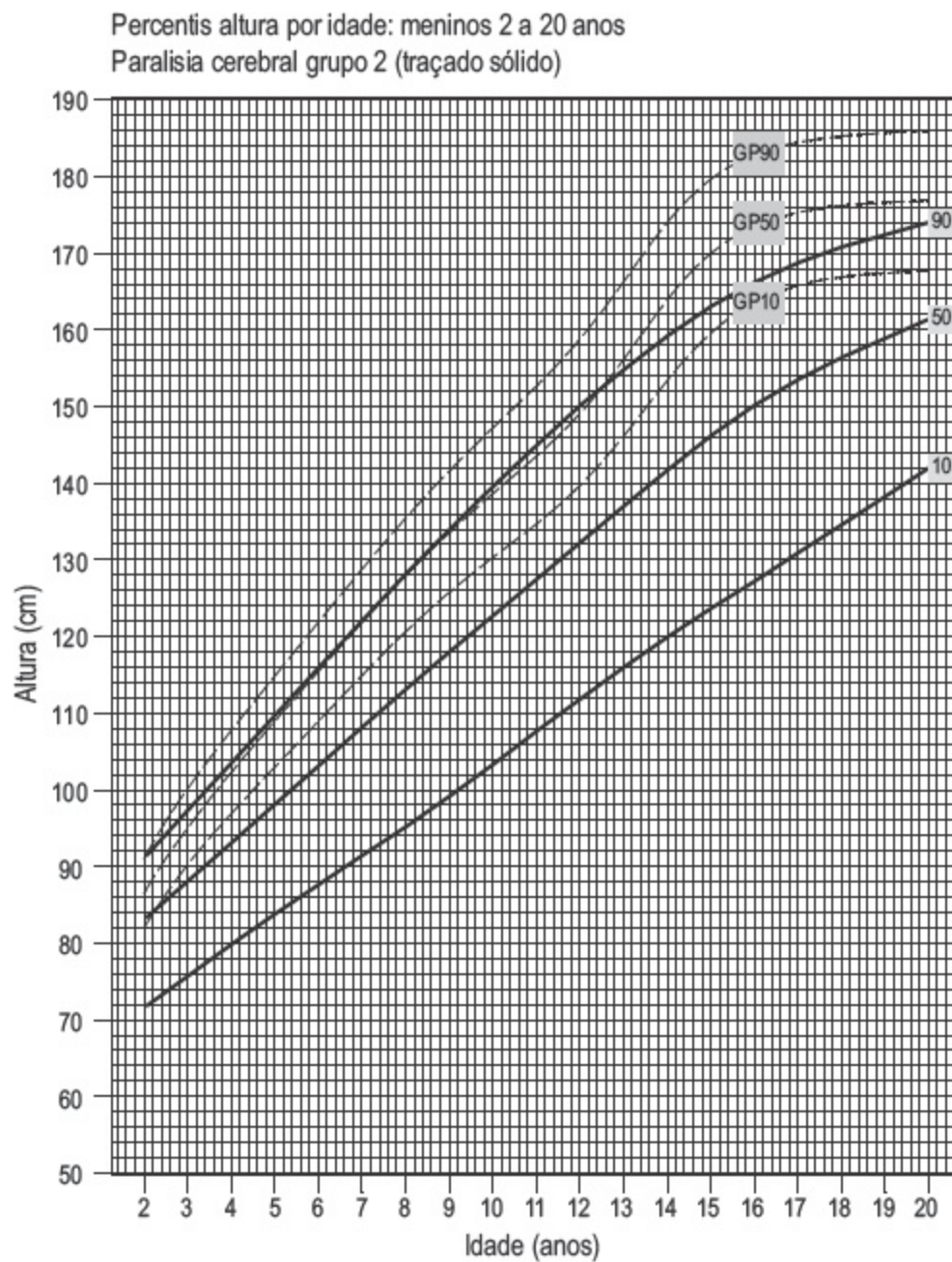


Figura 2.50 Curva de crescimento altura por idade para meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 2.

Percentis altura por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 3 (traçado sólido)

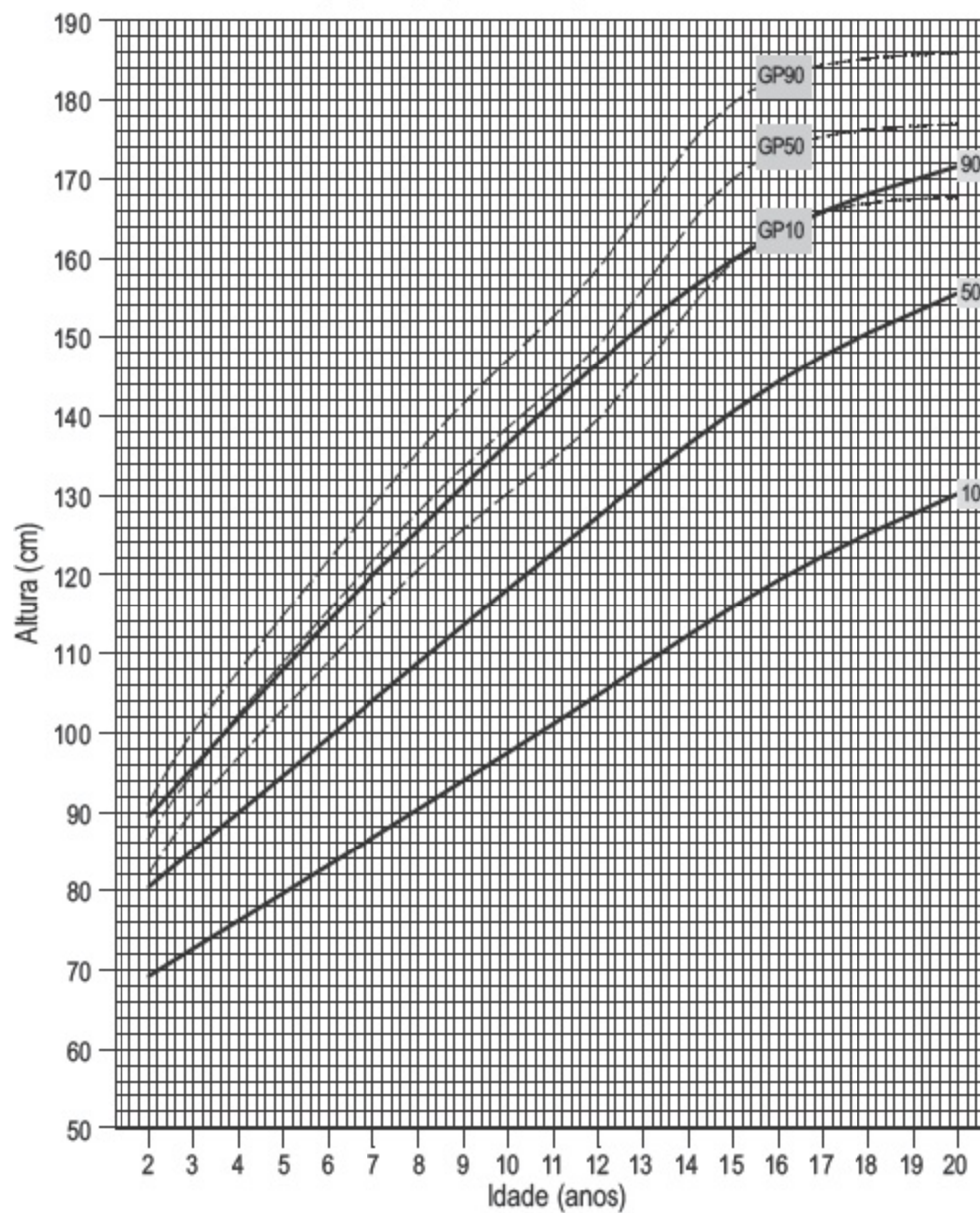


Figura 2.51 Curva de crescimento altura por idade para meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 3.

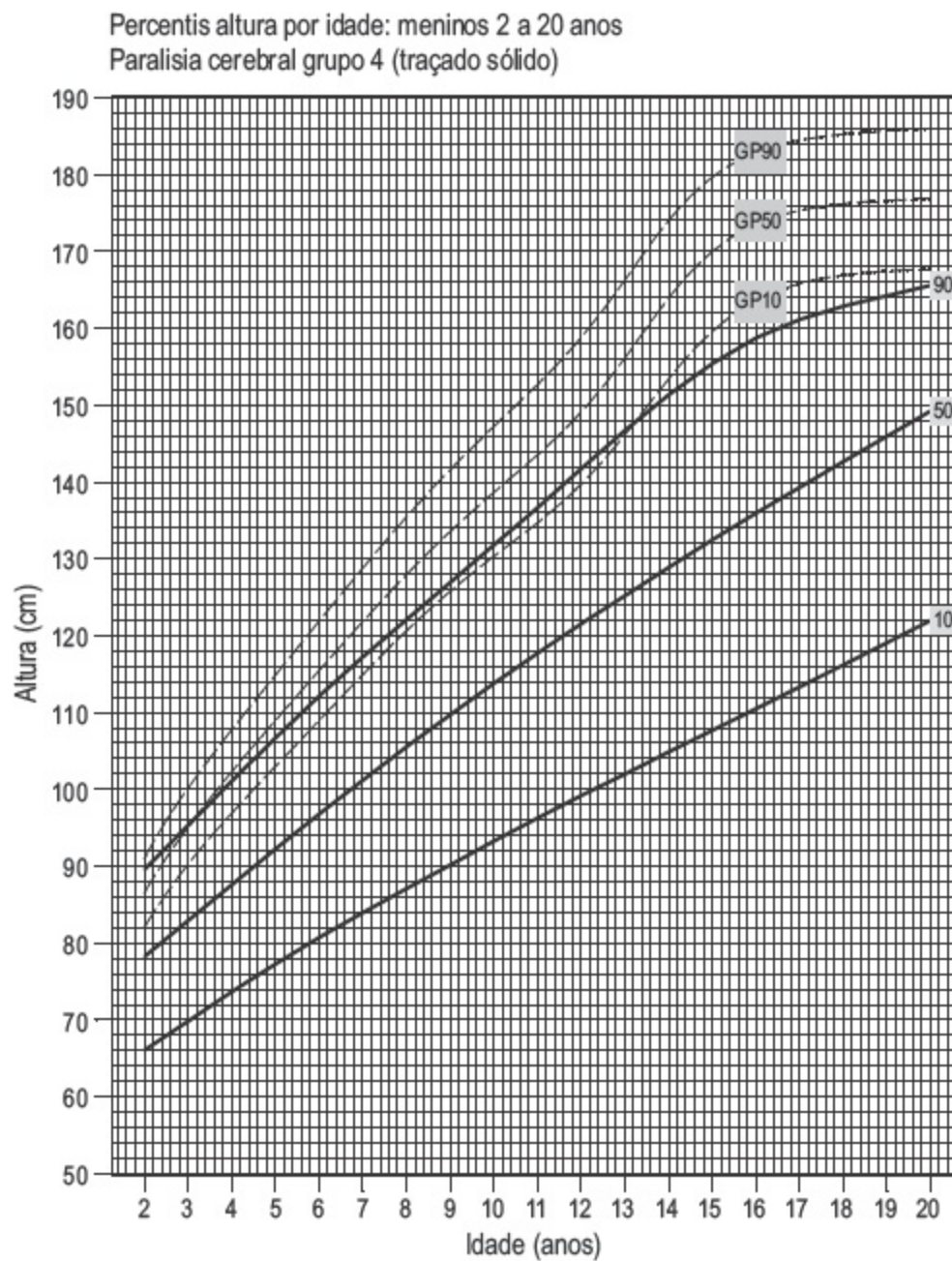


Figura 2.52 Curva de crescimento altura por idade para meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 4.

Percentis altura por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 5 (traçado sólido)

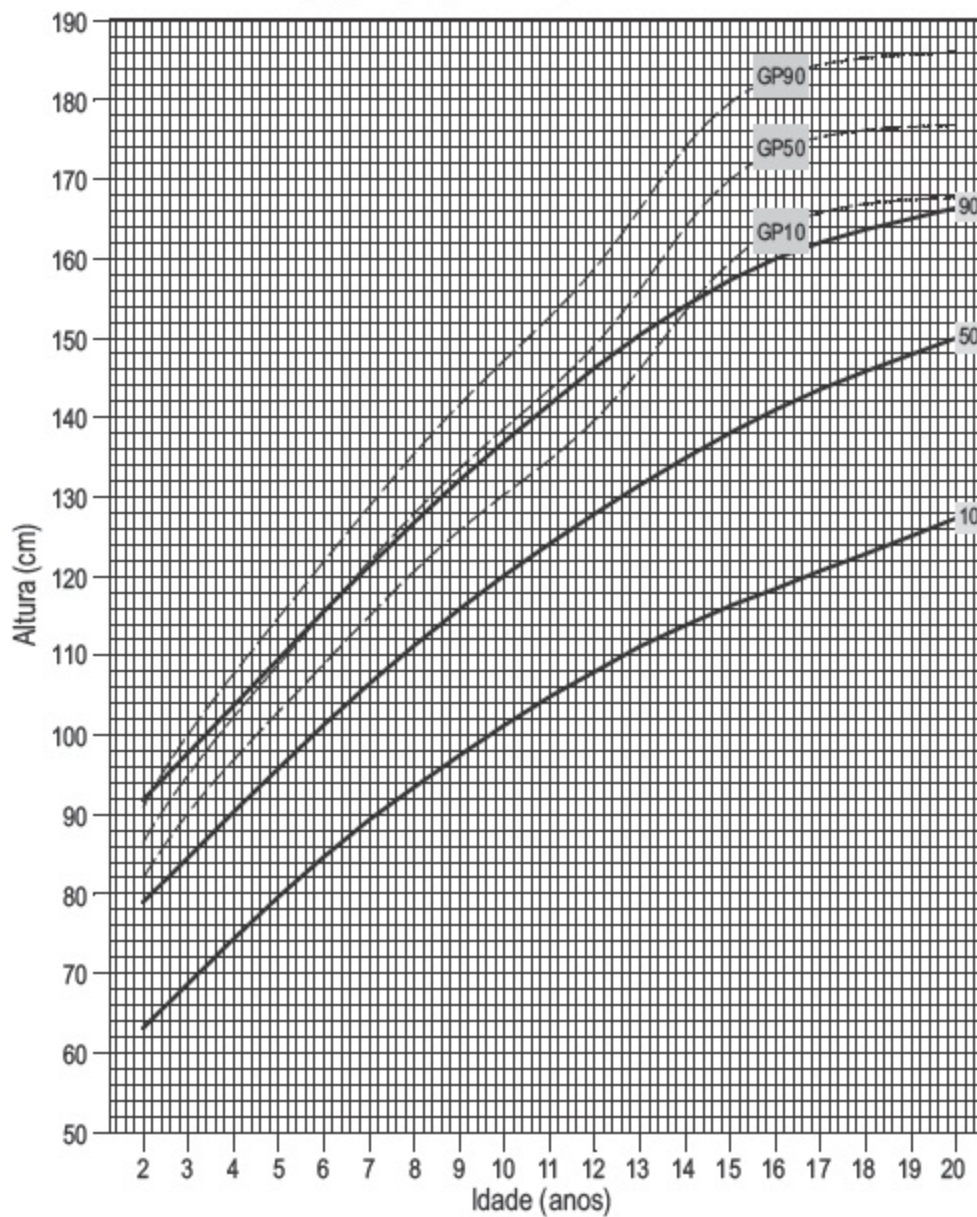


Figura 2.53 Curva de crescimento altura por idade para meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 5.

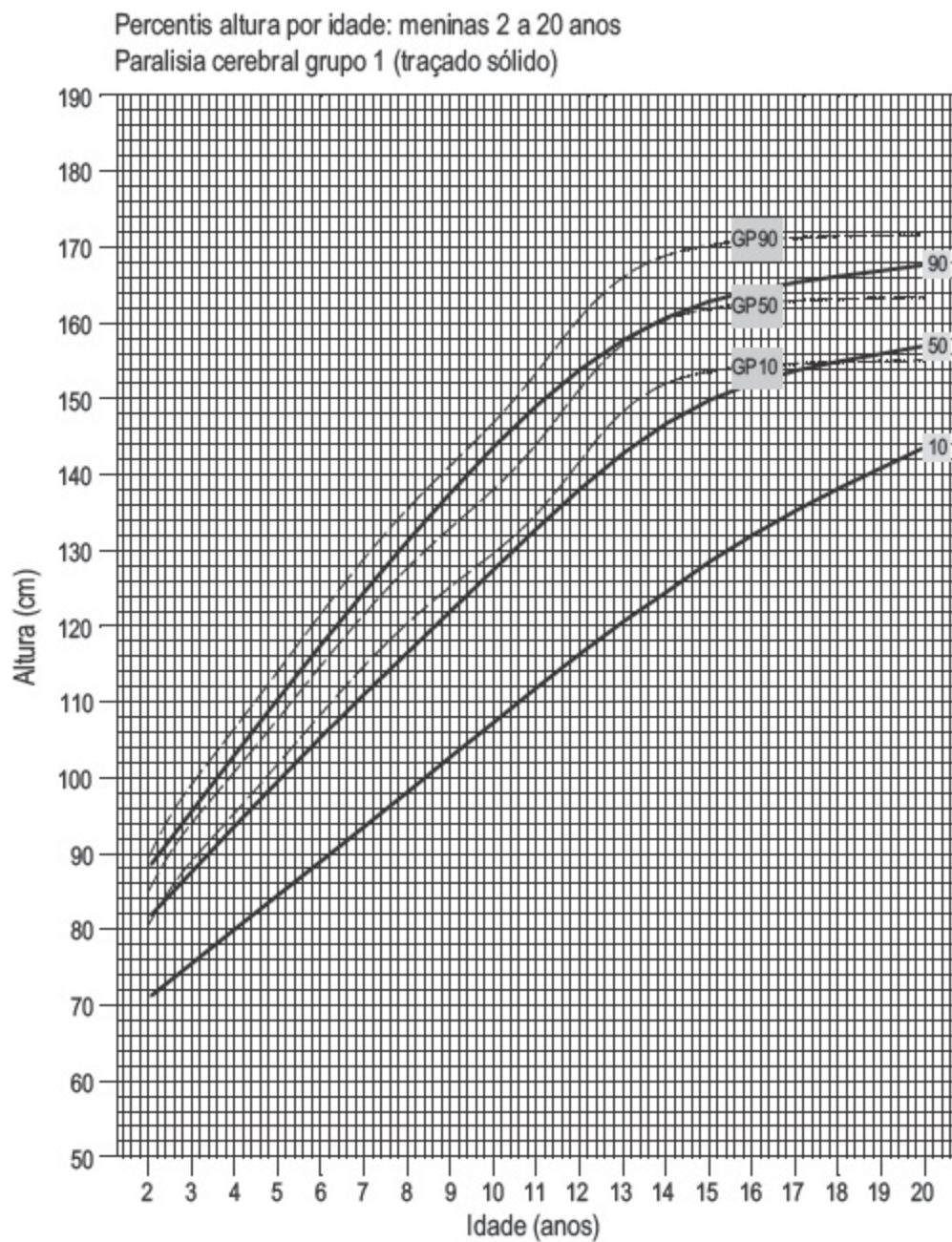


Figura 2.54 Curva de crescimento altura por idade para meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 1.

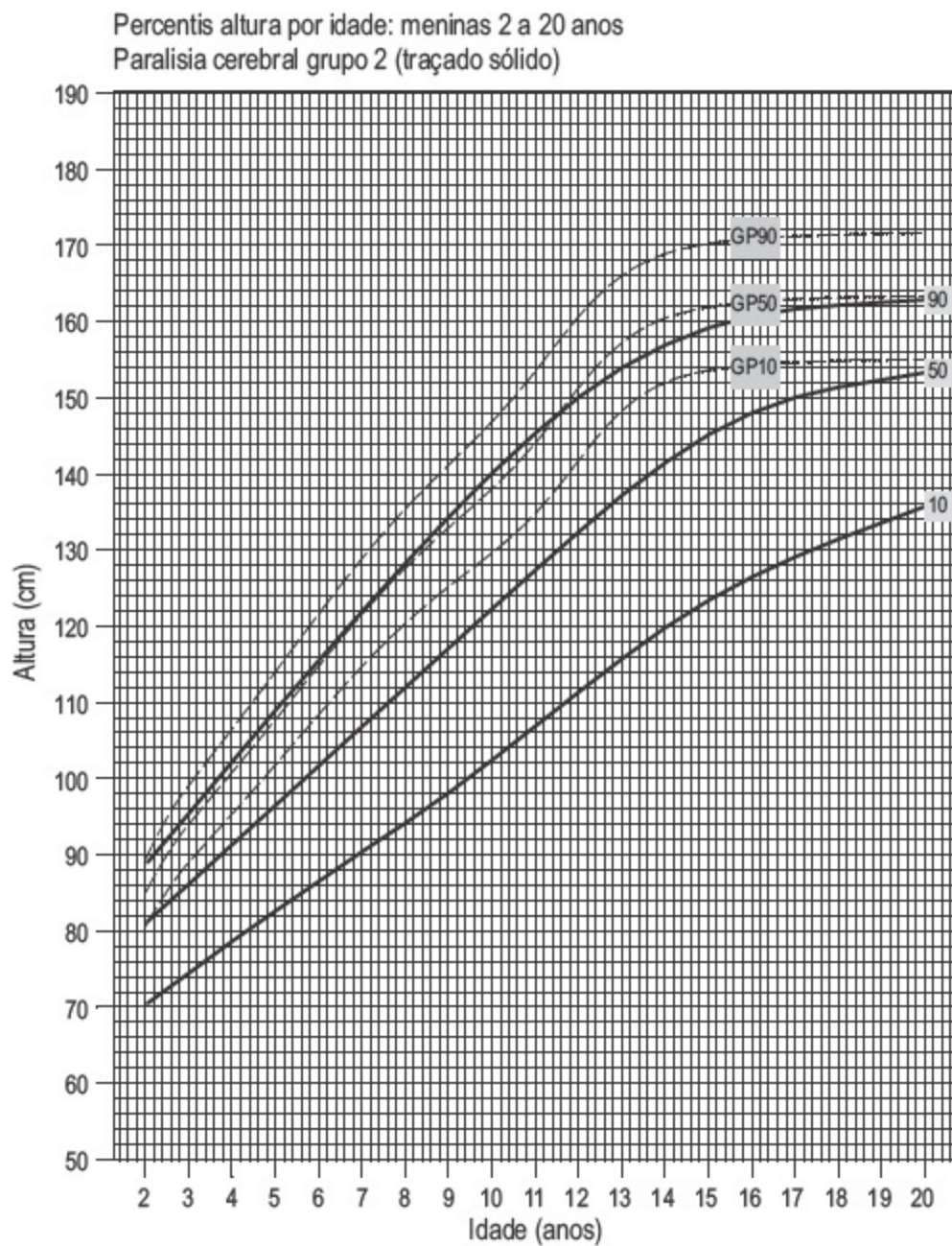


Figura 2.55 Curva de crescimento altura por idade para meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 2.

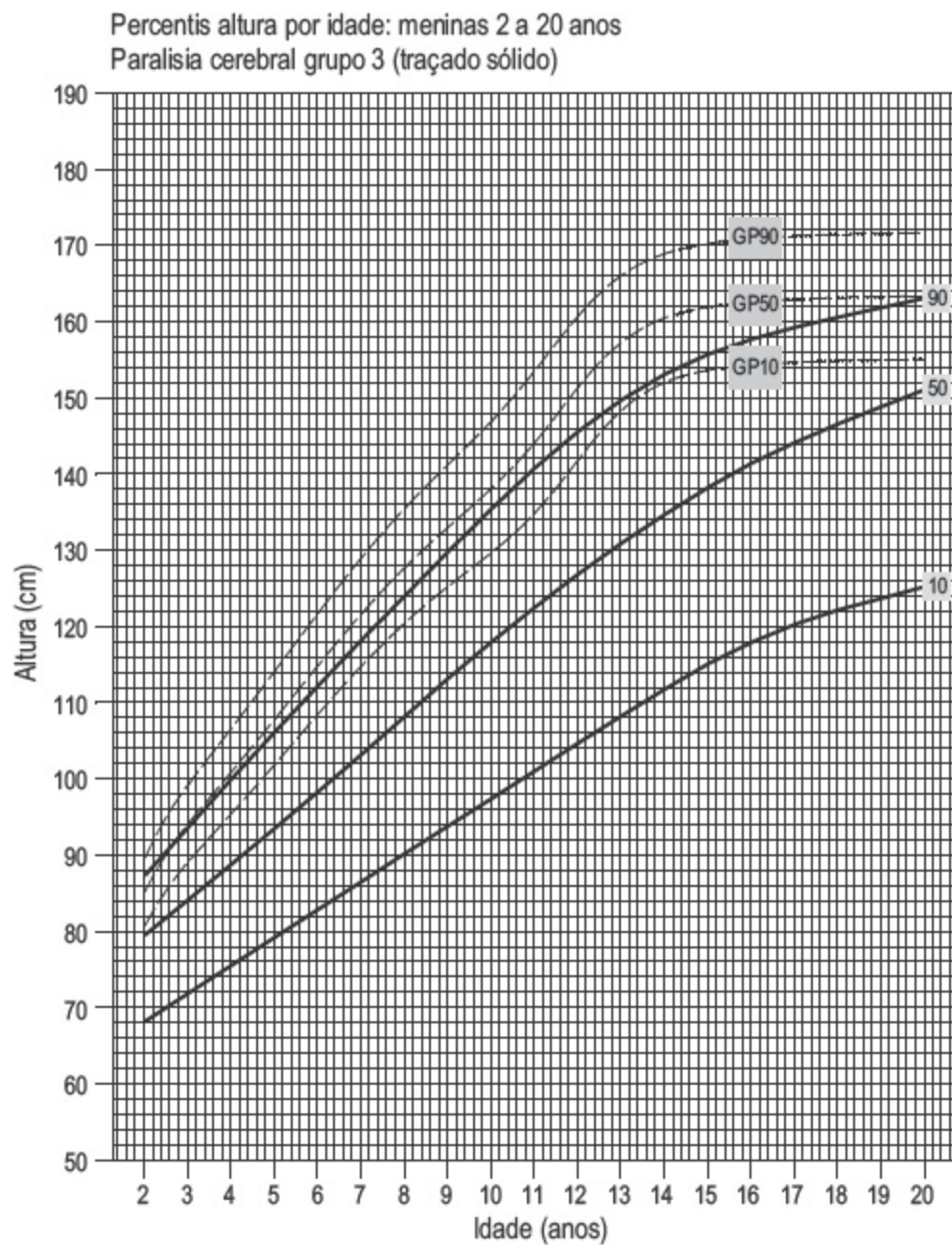


Figura 2.56 Curva de crescimento altura por idade para meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 3.

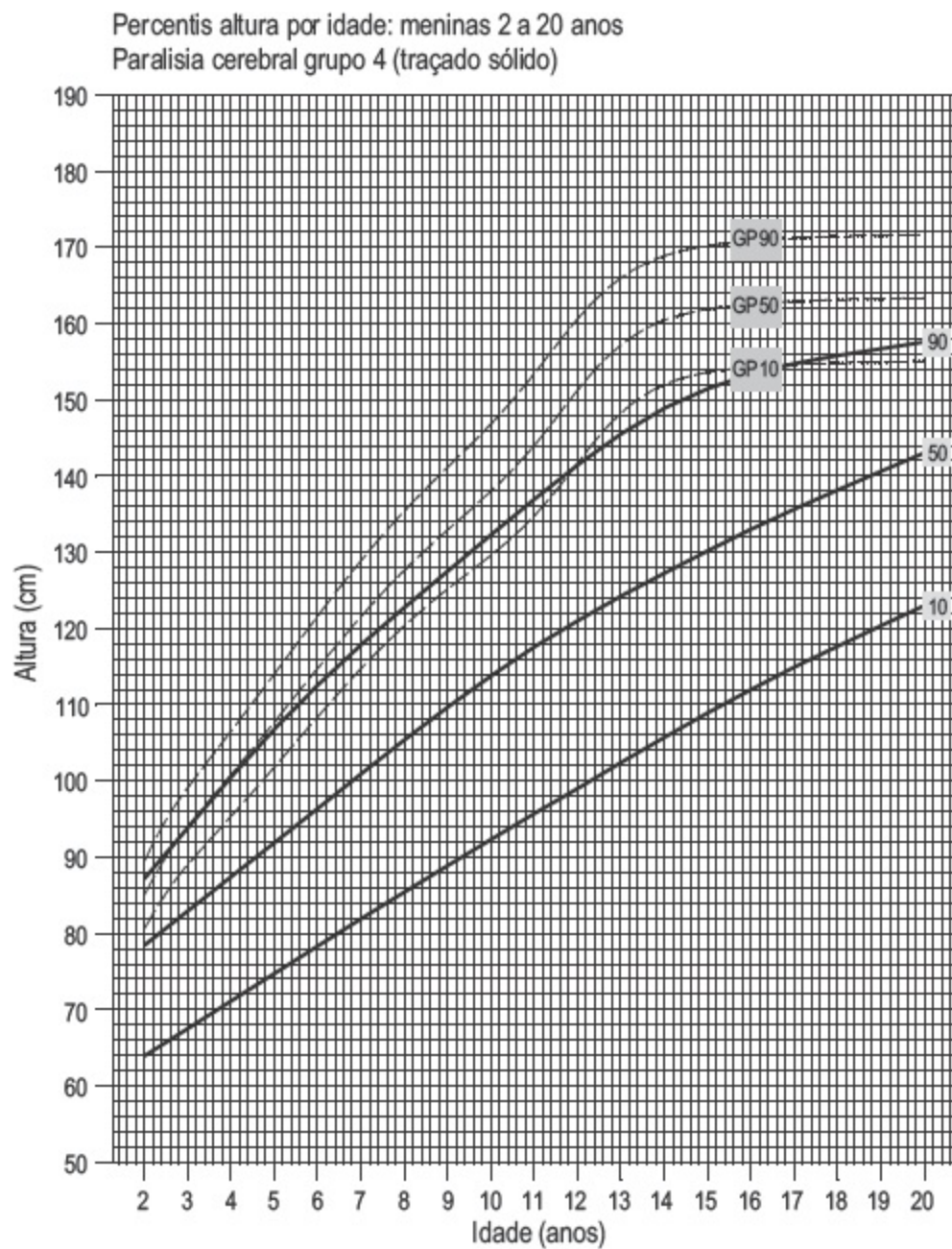


Figura 2.57 Curva de crescimento altura por idade para meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 4.

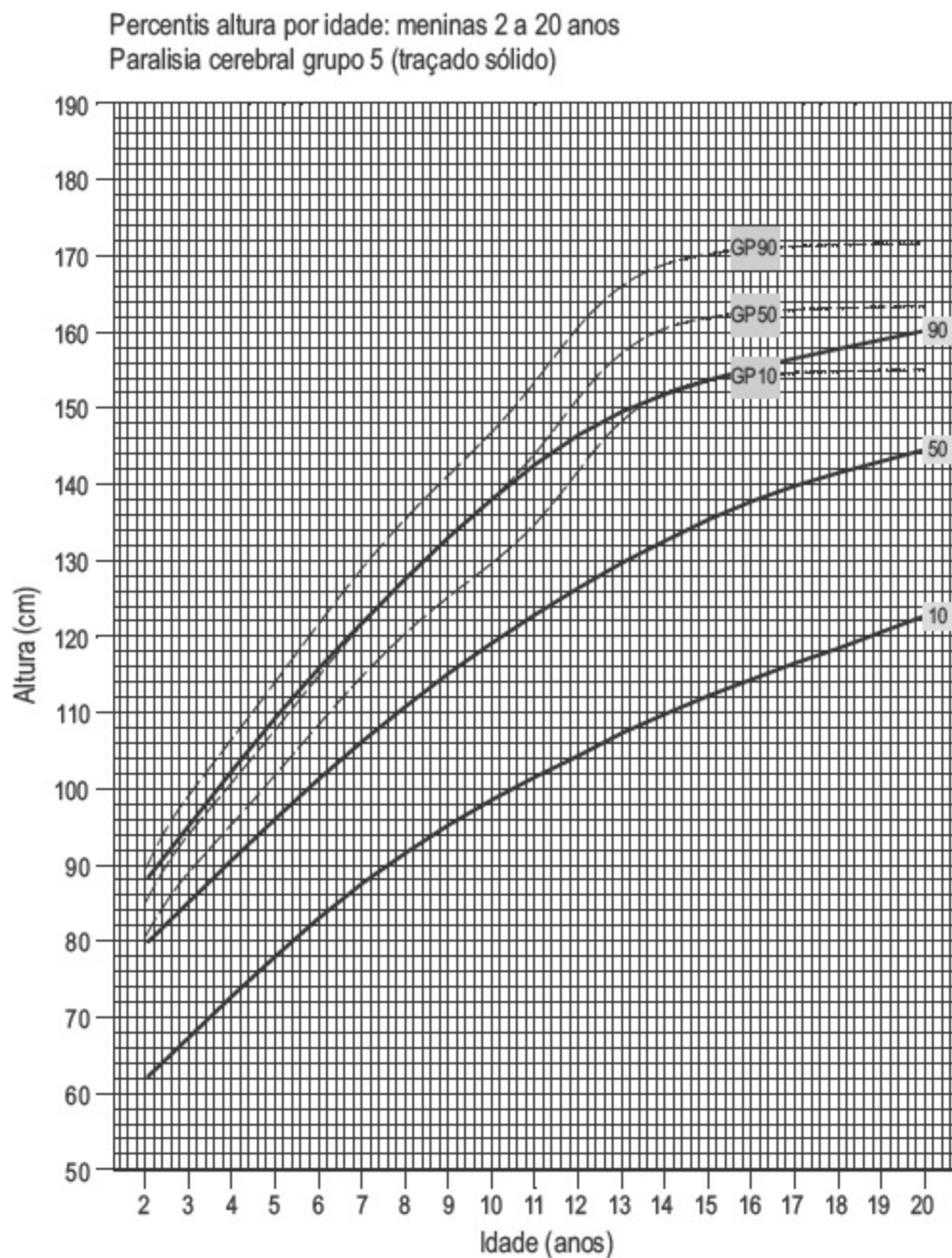


Figura 2.58 Curva de crescimento altura por idade para meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 5.

Tabela 2.27 Classificação da estatura por idade para crianças portadoras de paralisia cerebral.

Percentil	Classificação
< 10	Baixa estatura para idade
≥ 10	Estatura adequada para idade

Fonte: Day *et al.* (2007).²⁸

Em 1835, o matemático belga Lambert Adolphe Jacques Quetelet observou que o peso de adultos

normais era proporcional à altura ao quadrado. O IQ ficou conhecido como IMC, entretanto IMC é um nome genérico, já que existem vários outros índices de massa corporal publicados. O nome tecnicamente mais correto para a relação peso/altura² é índice de Quetelet, não IMC.³⁵

O IQ, ou IMC, é bem aceito na prática clínica por ter validade científica, predizer a composição corporal total, ser de fácil aplicação e prático para treinamento de pessoal multiplicador. Além disso, o IMC tem associação positiva à estimativa de mortalidade.

Esse índice tem como limitação não distinguir a massa muscular e a massa gordurosa da massa corporal total. Sua interpretação em situações de desidratação, ascite, edemas, pacientes graves acamados, indivíduos atletas ou com elevada massa muscular deve ser feita com muita cautela ou, até mesmo, contraindicada sua utilização. Em casos de edema e ascite, é possível utilizar as Tabelas 2.10 e 2.11 para estimar a retenção hídrica e, posteriormente, descontar o grau de edema ou ascite, a fim de, em seguida, calcular o IMC.

Atualmente, temos valores de referência de IMC específicos para cada grupo etário (criança/adolescente, adultos e idosos). A seguir, serão apresentados os pontos de corte para a classificação do IMC ou IQ de acordo com as faixas etárias, como também do IMC específico nos casos de paralisia cerebral (PC), síndrome de Down (SD) e gestantes.

Índice de massa corporal em adultos

A classificação do IMC em adultos, segundo a OMS, pode ser observada na Tabela 2.28.

Tabela 2.28 Classificação do índice de massa corporal segundo a Organização Mundial da Saúde.

Classificação	IMC	Risco
Magreza Grau III	< 16 kg/m ²	—
Magreza Grau II	16 a 16,9 kg/m ²	—
Magreza Grau I	17 a 18,4 kg/m ²	—
Eutrofia	18,5 a 24,9 kg/m ²	—
Sobrepeso	25 a 29,9 kg/m ²	Aumentado
Obesidade Grau I	30 a 34,9 kg/m ²	Moderado
Obesidade Grau II	35 a 40 kg/m ²	Grave
Obesidade Grau III	> 40 kg/m ²	Muito grave

Fonte: WHO (1995);³⁶ WHO (1997).³⁷

Índice de massa corporal em idosos

Não existe consenso sobre o IMC em idosos. Alguns autores propõem classificações específicas para faixas etárias mais avançadas, por entenderem que os idosos são um grupo de risco para desenvolvimento de desnutrição, necessitando, assim, de maior reserva corporal para preveni-la. Na Tabela 2.29 são apresentados alguns pontos de corte para IMC em idosos.

Tabela 2.29 Diferentes pontos de corte propostos para a classificação do índice de massa corporal (IMC kg/m²) em idosos.

Referências	Magreza (IMC kg/m ²)	Eutrófico (IMC kg/m ²)	Sobrepeso (IMC kg/m ²)	Obesidade (IMC kg/m ²)
Perissinoto <i>et al.</i> (2002) ³⁸	< 20	20 a 30	> 30	***
Lipschitz (1994) ^{39**}	< 22	22 a 27	> 27	***
Burr e Phillips (1984) (Homens) ^{40*}	< 18,9	19 a 30	> 30	***
Burr e Phillips (1984) (Mulheres) ^{40*}	< 18,2	18,2 a 33,8	> 33,8	***
Projeto SABE (OPAS/OMS) ⁴¹	< 23	23 a 28	28 a 30	> 30

* Ponto de corte utilizado = percentil 10 para magreza e percentil 90 para excesso de peso; **Ponto de corte utilizado atualmente pelo Ministério da Saúde – Sisvan (2009);¹⁸ *** Os autores não classificam obesidade, somente sobrepeso.

Índice de massa corporal por idade em crianças e adolescentes

Utilizado principalmente para diagnóstico de excesso de peso e magreza em crianças e adolescentes, esse índice tem como vantagem ser um indicador empregado, também, em outras fases da vida. É recomendado internacionalmente para o diagnóstico individual ou coletivo de distúrbios nutricionais. Por isso, o IMC foi recomendado como o melhor indicador nutricional da adolescência por ter sido validado como indicador de gordura corporal nos percentis superiores. Entretanto, tem como desvantagem não determinar a composição corporal. Sugere-se a utilização do IMC por idade com outros indicadores antropométricos, para melhor avaliação da composição corporal.

Na Tabela 2.30, constam as classificações do IMC por idade em crianças de 0 a 5 anos, e, na Tabela 2.31, as classificações do IMC por idade em crianças e adolescentes de 5 a 19 anos.¹⁸ Na sequência, são apresentadas as curvas de crescimento do IMC por idade em crianças e adolescentes (Figuras 2.59 a 2.62).^{16, 17} Vale destacar que a diferença entre as classificações de IMC por idade em crianças de 0 a 5 anos e em crianças e adolescentes de 5 a 19 anos é o diagnóstico nutricional para sobrepeso/obesidade, mas os pontos de corte são os mesmos.

Tabela 2.30 Classificação do IMC por idade em crianças de 0 a 5 anos.

--	--

Valores críticos		Diagnóstico nutricional
Percentil	Escore Z	
< Perc. 0,1	< Esc. – 3	Magreza acentuada
≥ Perc. 0,1 a < Perc. 3	≥ Esc. – 3 a < Esc. – 2	Magreza
≥ Perc. 3 ≤ Perc. 85	≥ Esc. – 2 a ≤ Esc. +1	Eutrofia
> Perc. 85 a ≤ Perc. 97	≥ Esc. +1 a ≤ Esc. +2	Risco de sobrepeso
> Perc. 97 a ≤ Perc. 99,9	≥ Esc. +2 a ≤ Esc. +3	Sobrepeso
> Perc. 99,9	> Esc. +3	Obesidade

Fonte: Sisvan MS (2009).¹⁸ Perc. = percentil; Esc. = escore Z.

Tabela 2.31 Classificação do IMC por idade em crianças e adolescentes de 5 a 19 anos.

Valores críticos		Diagnóstico nutricional
Percentil	Escore Z	
< Perc. 0,1	< Esc. – 3	Magreza acentuada
≥ Perc. 0,1 a < Perc. 3	≥ Esc. – 3 a < Esc. – 2	Magreza
≥ Perc. 3 ≤ Perc. 85	≥ Esc. – 2 a ≤ Esc. +1	Eutrofia
> Perc. 85 a ≤ Perc. 97	≥ Esc. +1 a ≤ Esc. +2	Sobrepeso
> Perc. 97 a ≤ Perc. 99,9	≥ Esc. +2 a ≤ Esc. +3	Obesidade
> Perc. 99,9	> Esc. +3	Obesidade grave

Fonte: Sisvan MS (2009).¹⁸ Perc. = percentil; Esc. = escore Z.



Figura 2.59 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos de 0 a 5 anos.

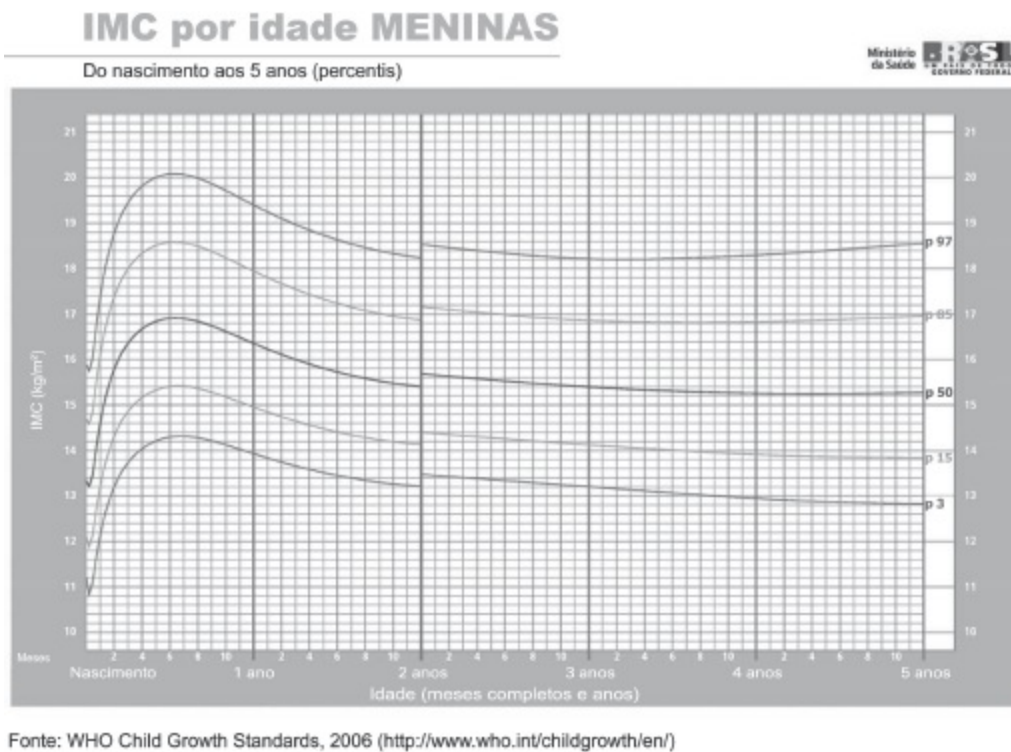


Figura 2.60 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas de 0 a 5 anos.

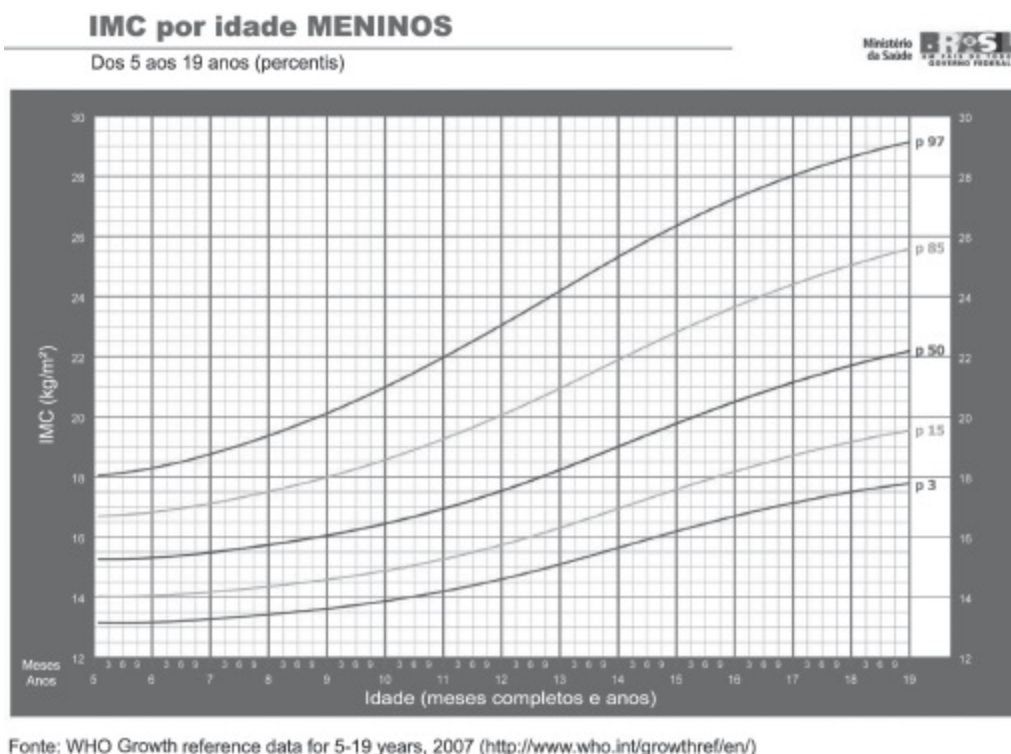


Figura 2.61 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos de 5 a 19 anos.

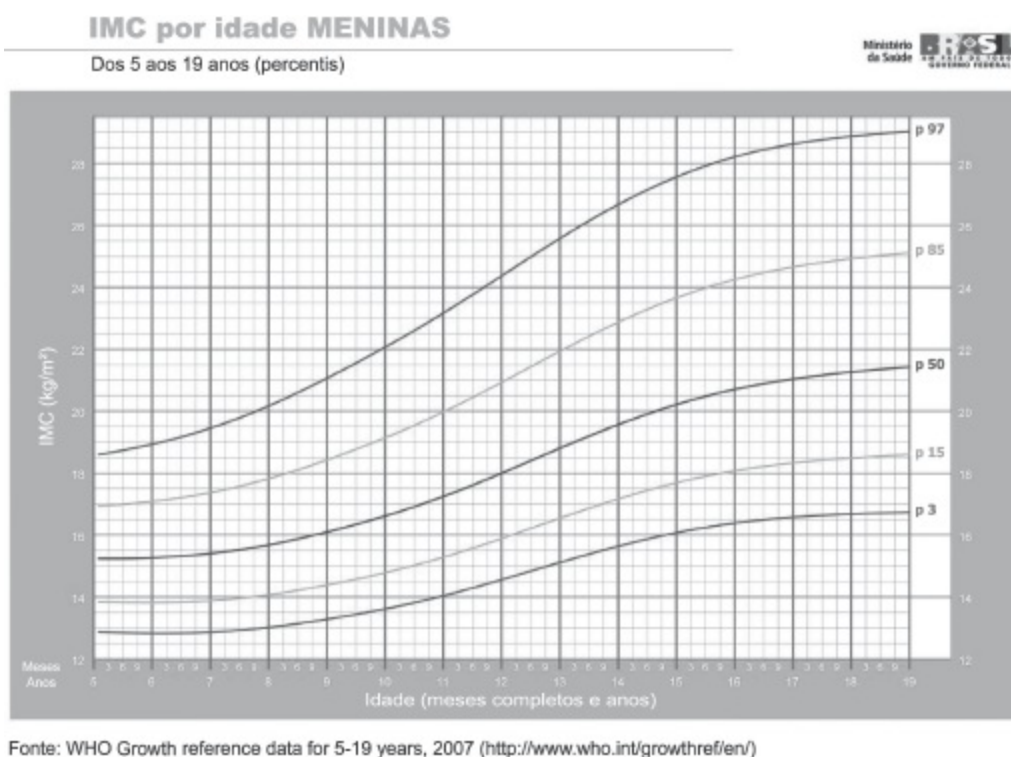


Figura 2.62 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas de 5 a 19 anos.

Índice de massa corporal por idade e classificação nutricional em crianças com paralisia cerebral²⁸

A escolha de qual curva utilizar na classificação da criança com PC depende das habilidades motoras brutas (equilibrar-se, caminhar e engatinhar) e da capacidade de alimentação (Figuras 2.63 a 2.72). Segue-se a classificação de acordo com cada grupo e, na sequência, as curvas correspondentes:

- Grupo 1: anda bem sozinha por, pelo menos, 6 metros e equilibra-se bem
- Grupo 2: anda com apoio ou com oscilações sozinha por, pelo menos, 3 metros, mas não anda bem sozinha por mais de 3 metros. Não se equilibra sem apoio
- Grupo 3: engatinha, mas não anda
- Grupo 4: não anda, não engatinha, não se alimenta sozinha e não é alimentada por sonda de gastrostomia, mas alimenta-se de outra maneira
- Grupo 5: não anda, não engatinha, não se alimenta sozinha, é alimentada por sonda de gastrostomia.

A Tabela 2.32 apresenta a classificação conforme o percentil do IMC por idade em crianças com PC.

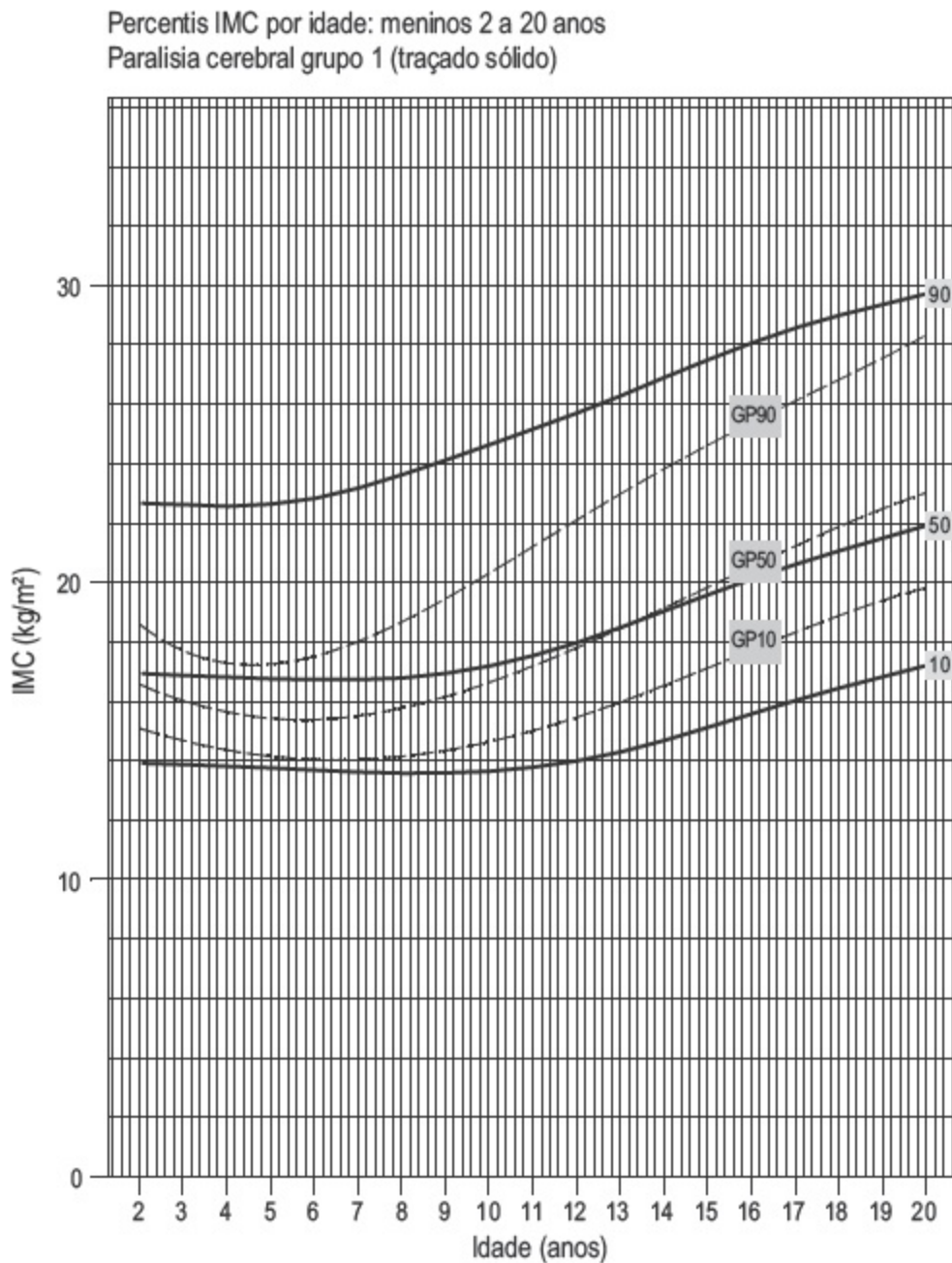


Figura 2.63 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 1.

Percentis IMC por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 2 (traçado sólido)

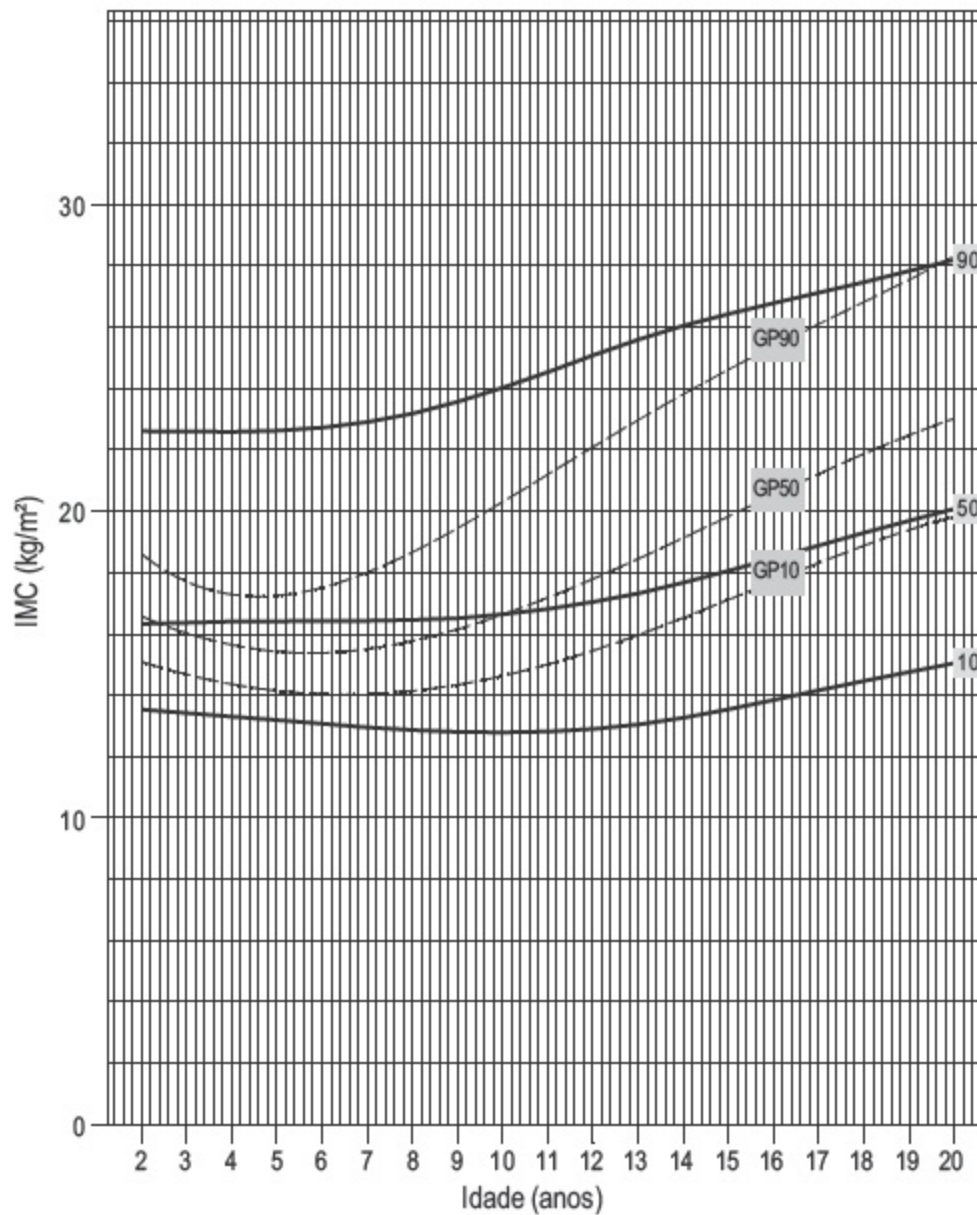


Figura 2.64 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 2.

Percentis IMC por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 3 (traçado sólido)

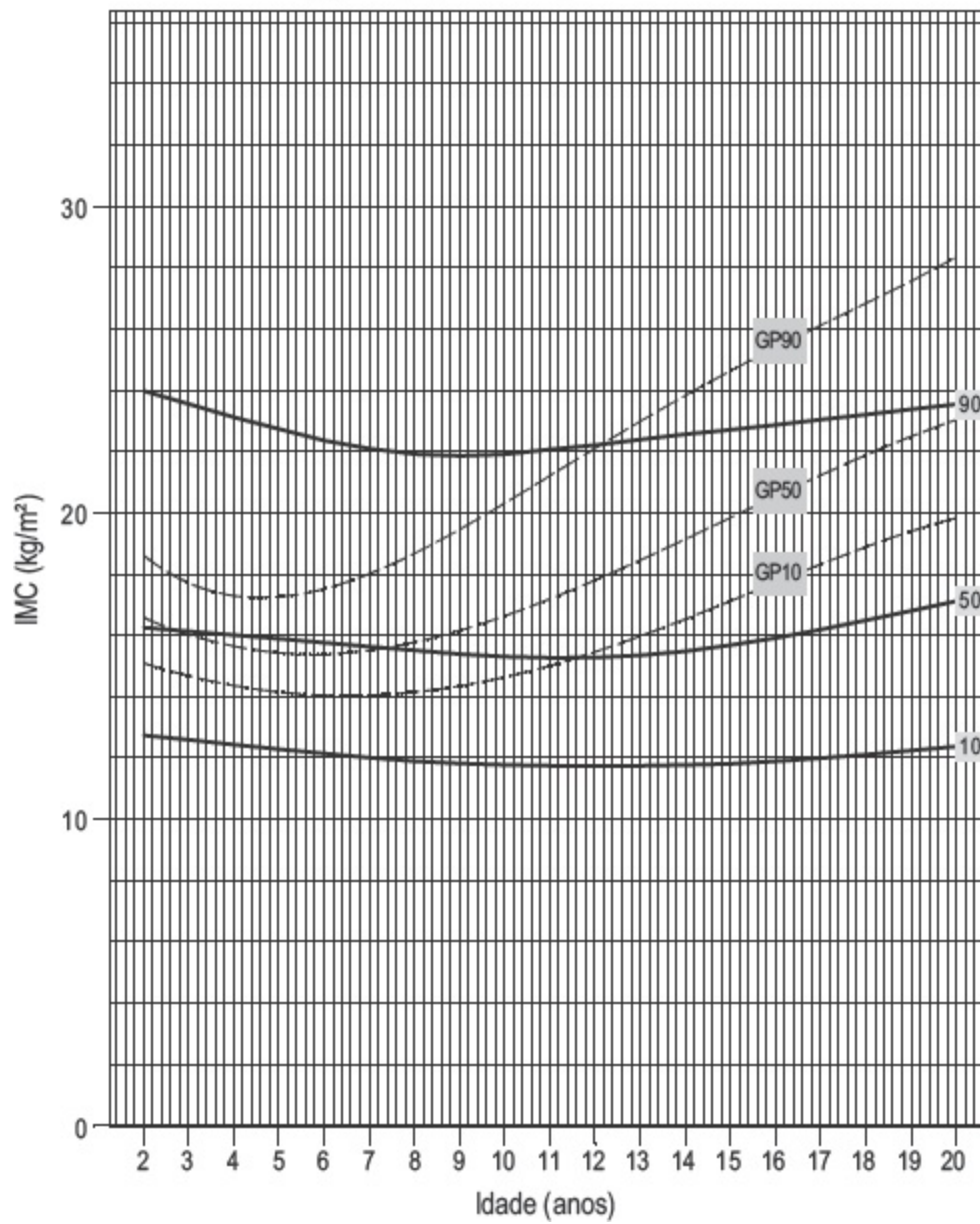


Figura 2.65 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 3.

Percentis IMC por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 4 (traçado sólido)

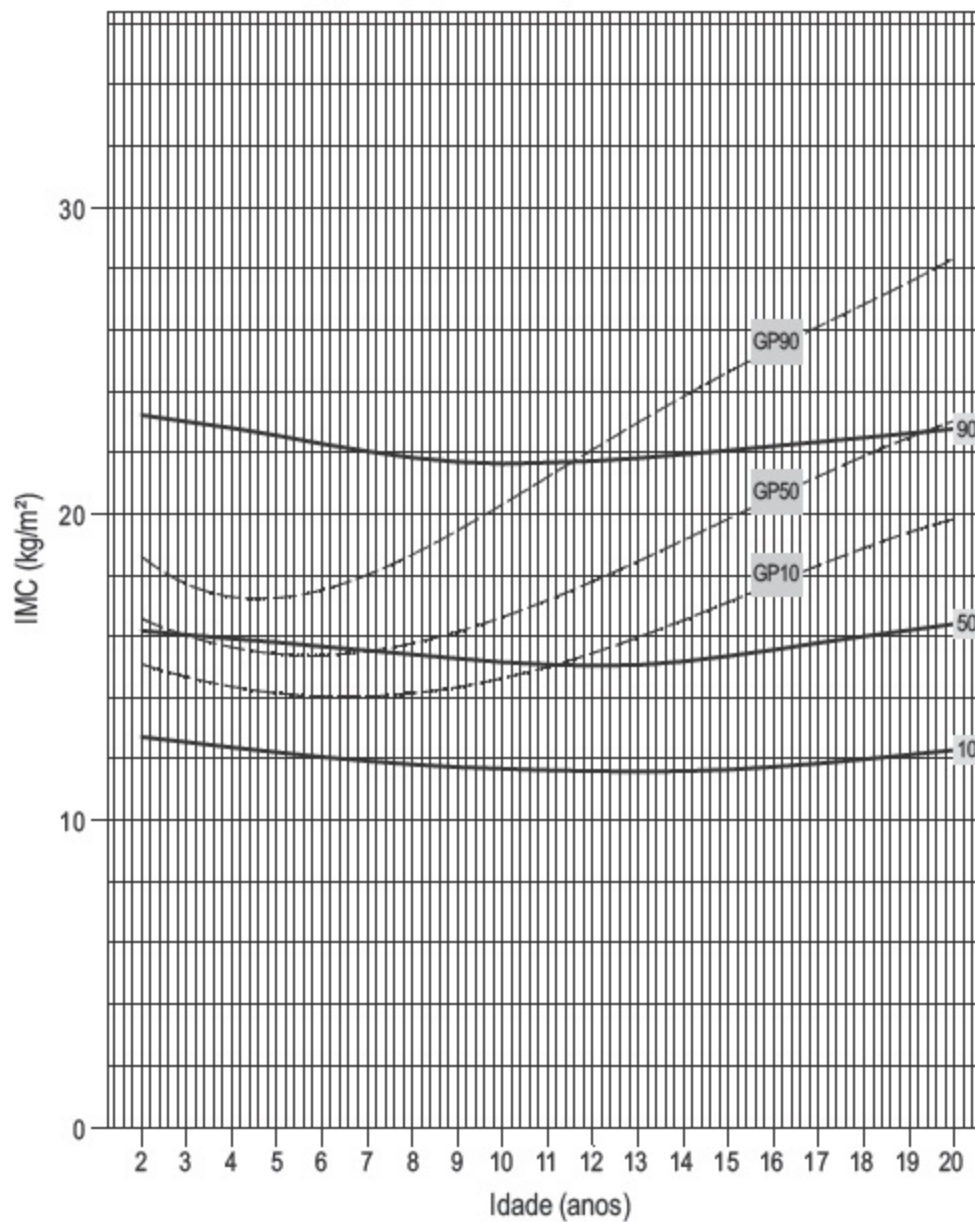


Figura 2.66 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 4.

Percentis IMC por idade: meninos 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 5 (traçado sólido)

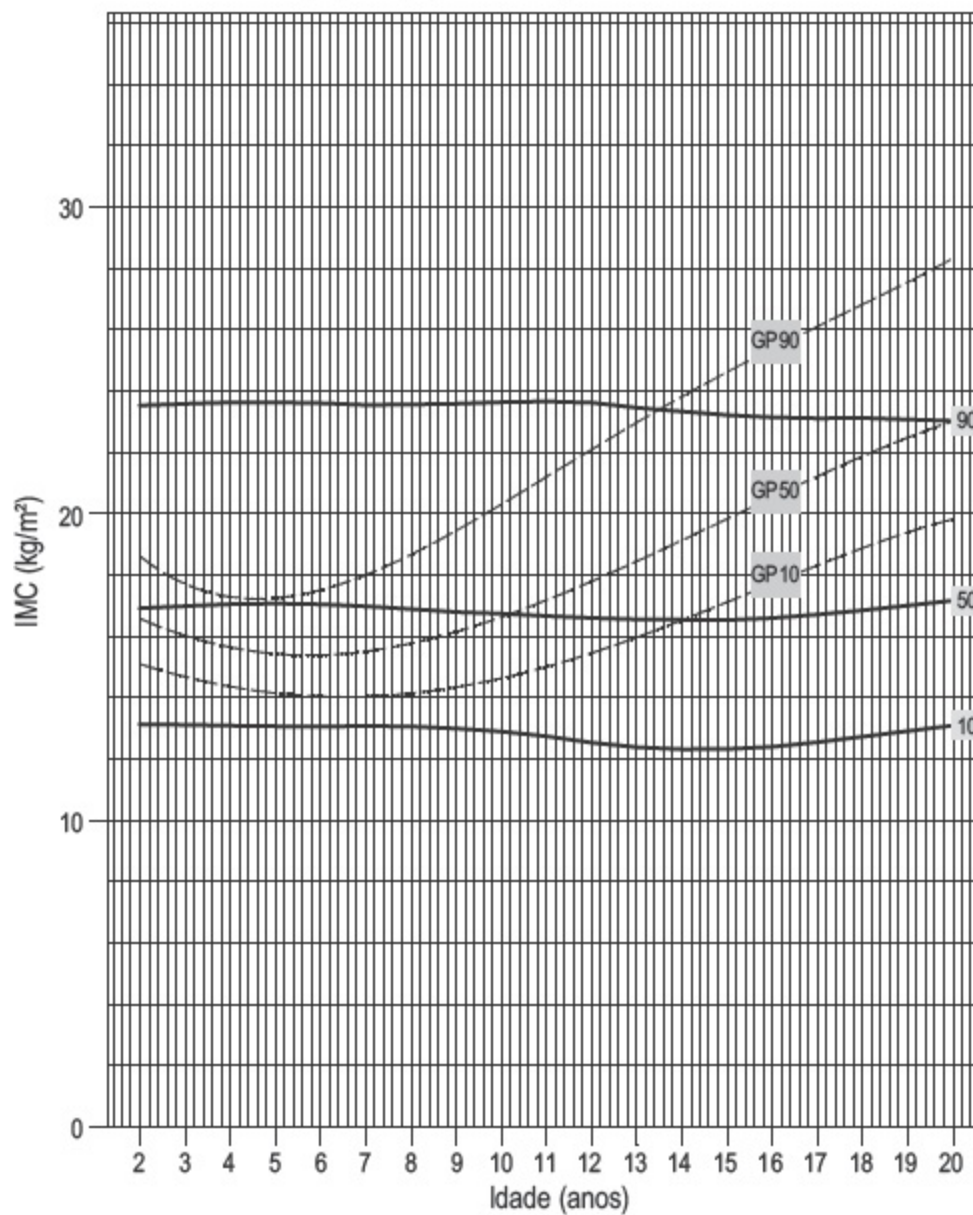


Figura 2.67 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadrados no grupo 5.

Percentis IMC por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 1 (traçado sólido)

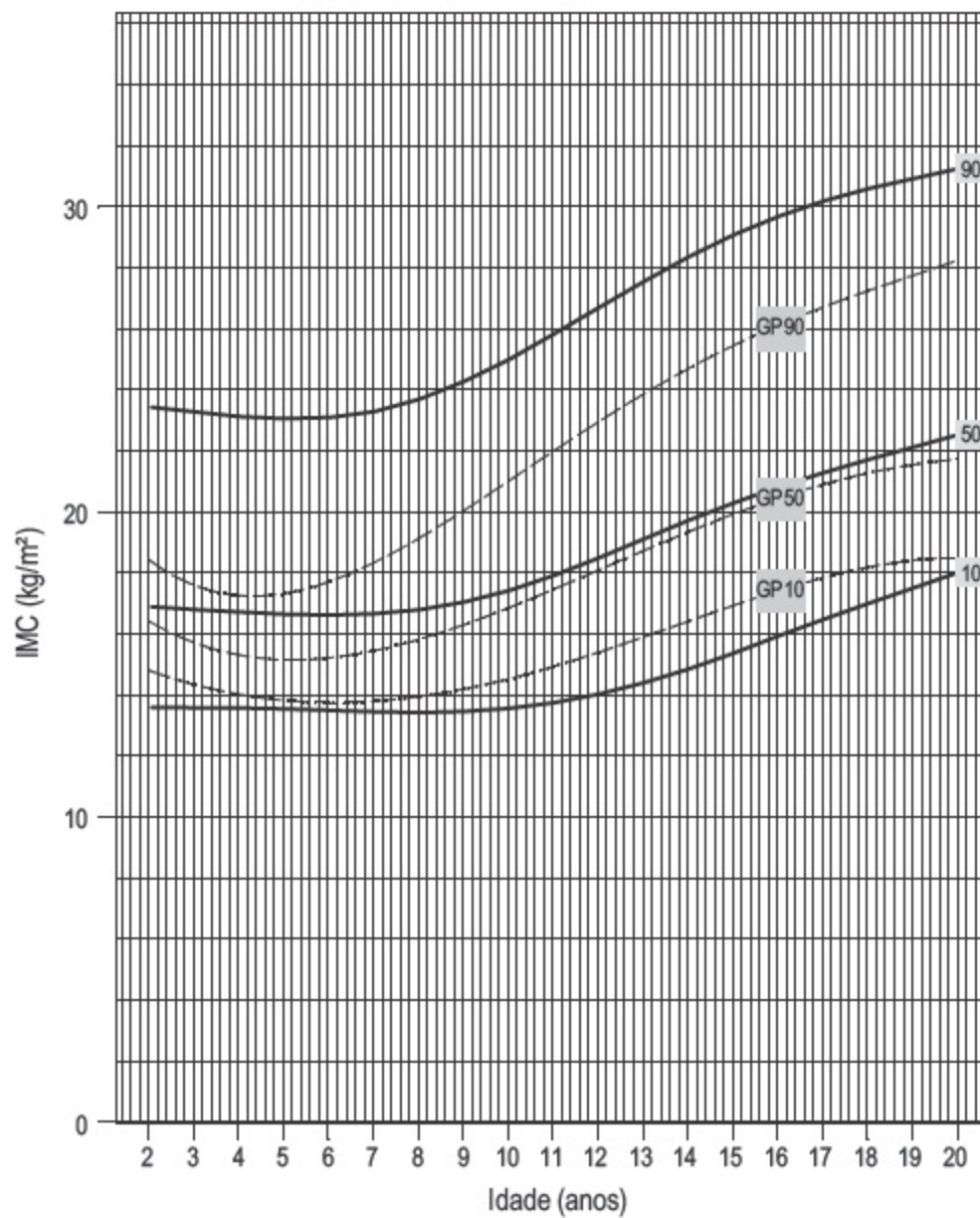


Figura 2.68 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 1.

Percentis IMC por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 2 (traçado sólido)

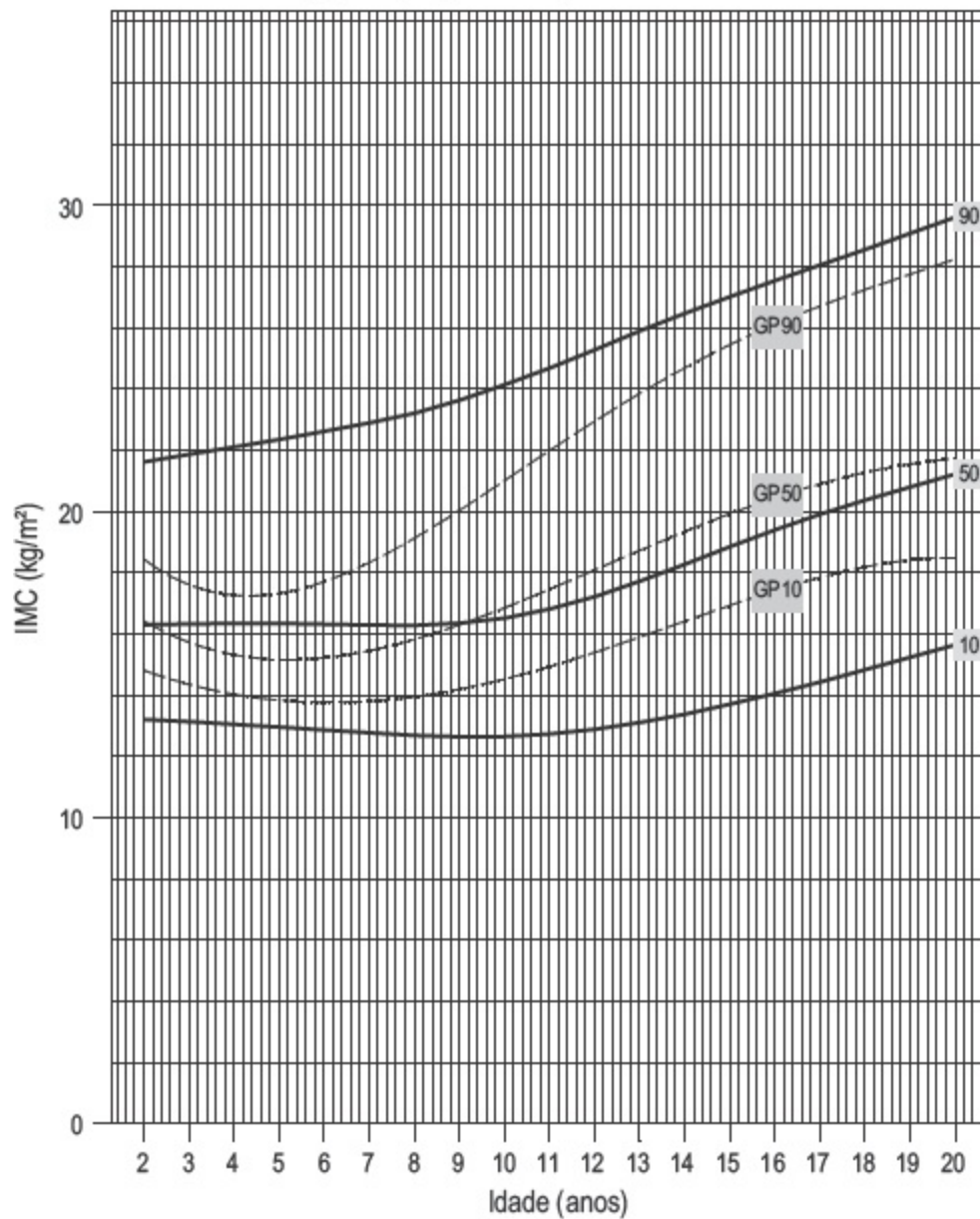


Figura 2.69 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 2.

Percentis IMC por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 3 (traçado sólido)

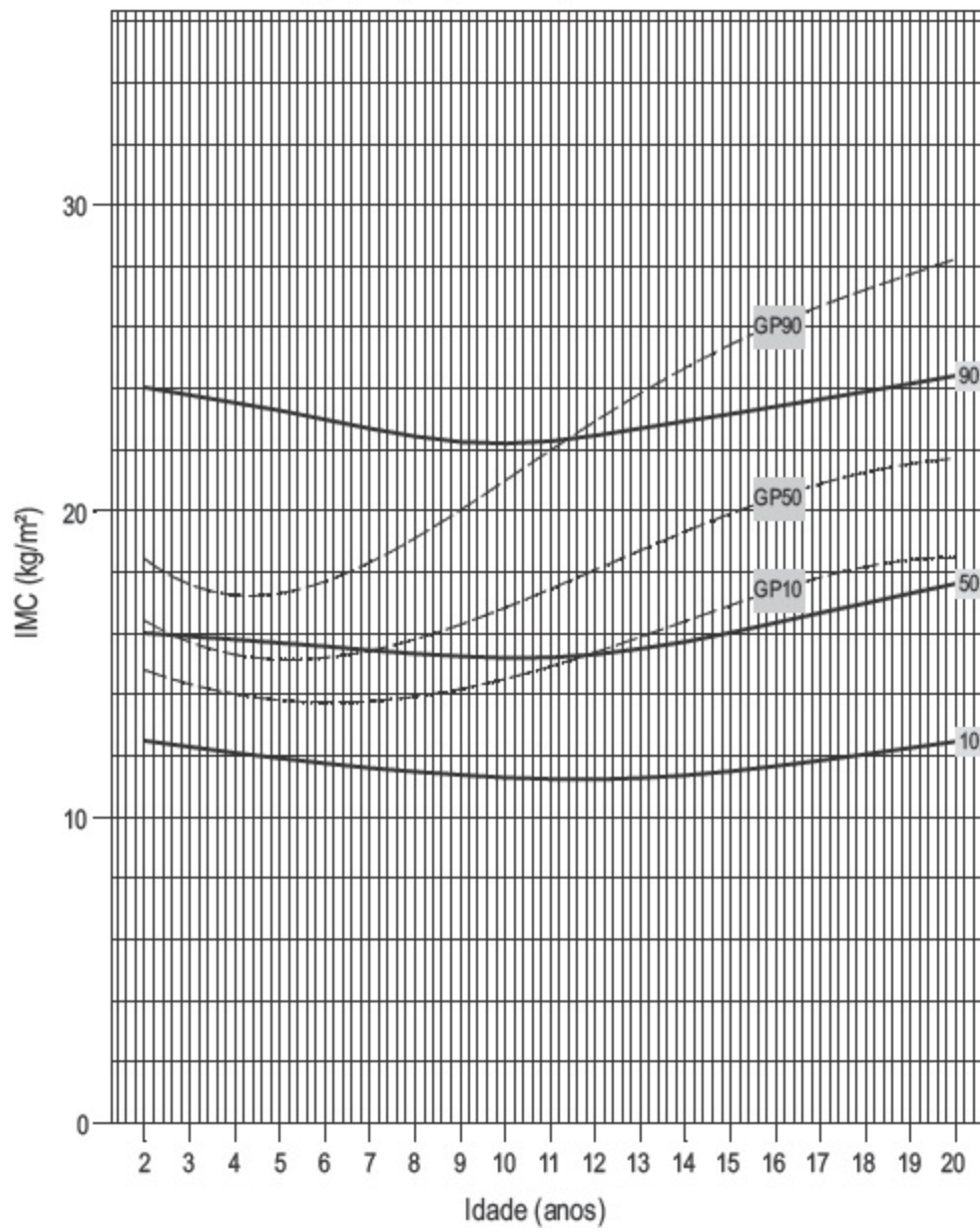


Figura 2.70 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 3.

Percentis IMC por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 4 (traçado sólido)

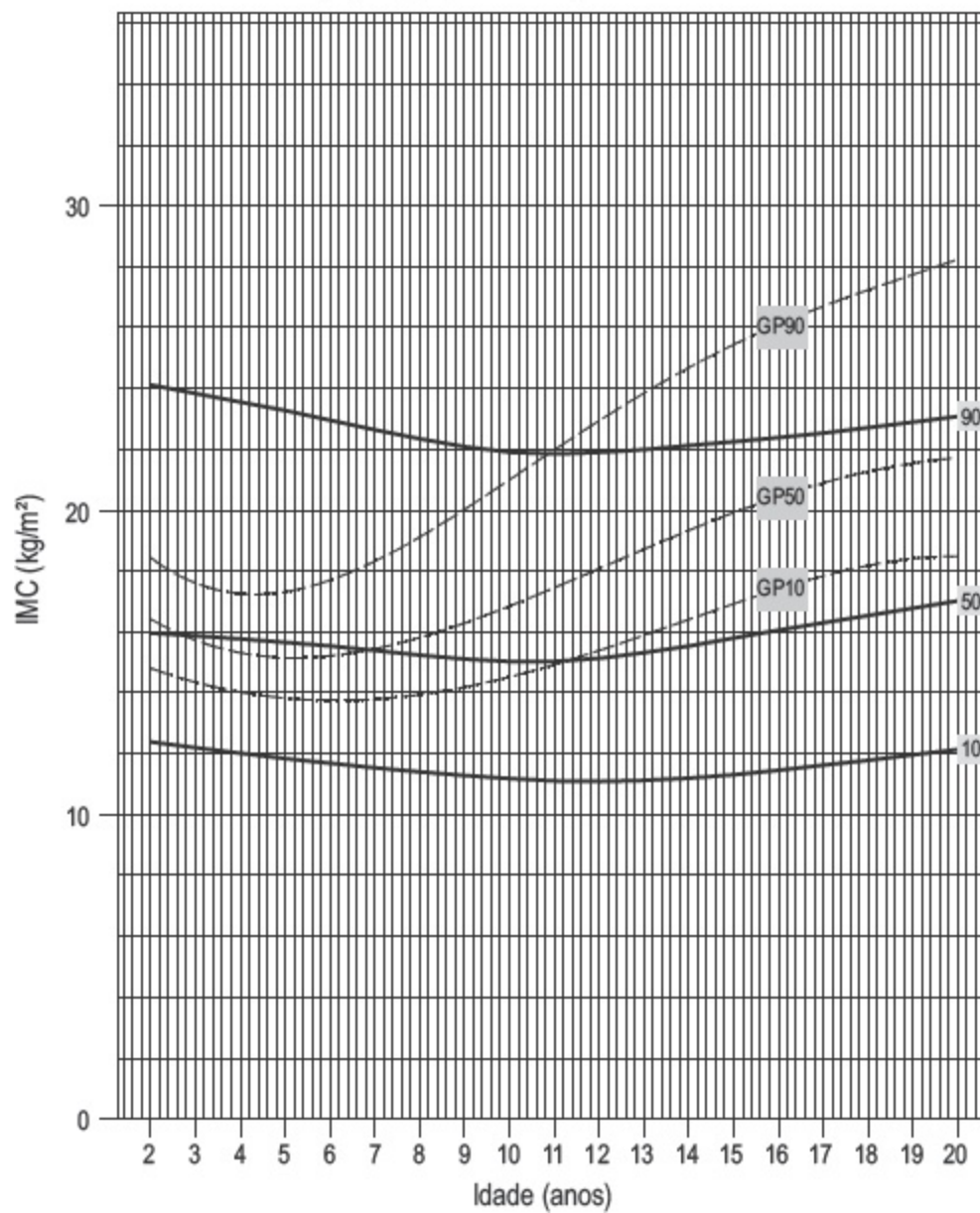


Figura 2.71 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 4.

Percentis IMC por idade: meninas 2 a 20 anos
Paralisia cerebral grupo 5 (traçado sólido)

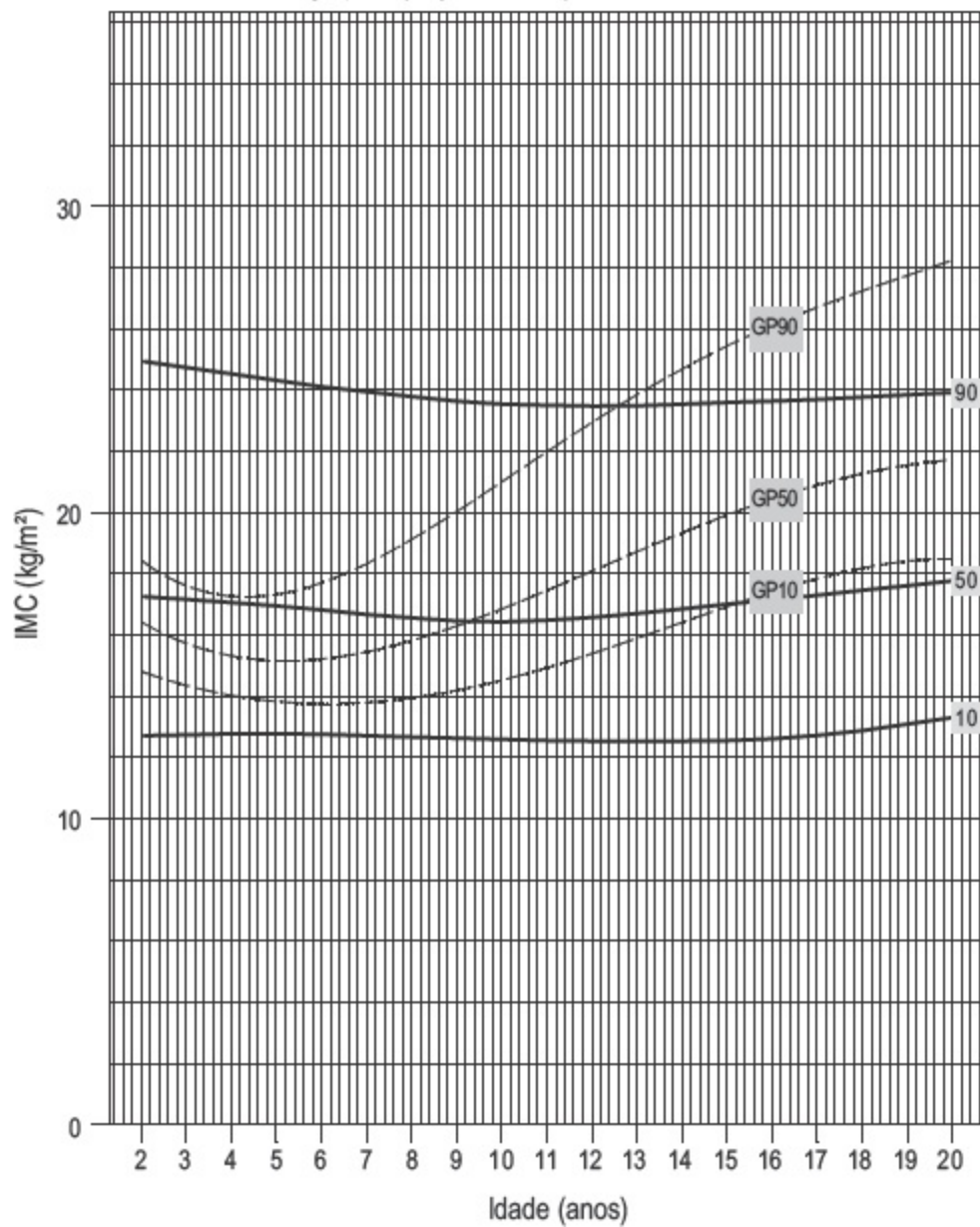


Figura 2.72 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas dos 2 aos 20 anos com paralisia cerebral enquadradas no grupo 5.

Tabela 2.32 Classificação do IMC por idade em crianças com PC.

Percentil	Classificação
< 10	Magreza
10 a 90	Eutrofia
> 90	Obesidade

Fonte: Day *et al.* (2007).²⁸

Índice de massa corporal por idade em crianças com síndrome de Down⁴²

As Figuras 2.73 e 2.74 mostram as curvas de crescimento do IMC por idade referentes a este grupo de crianças e adolescentes.

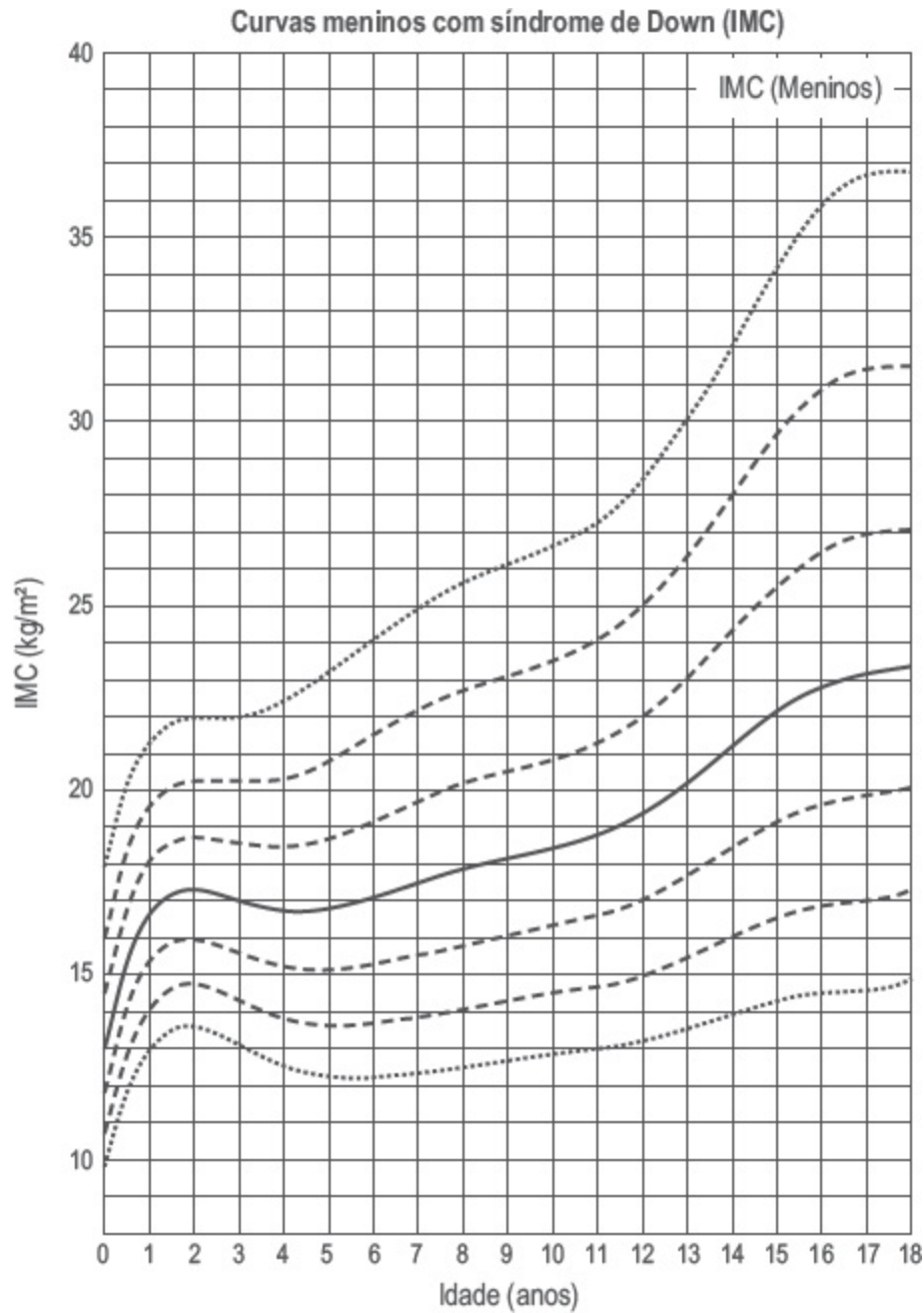


Figura 2.73 Curva de crescimento do IMC por idade em meninos com síndrome de Down.

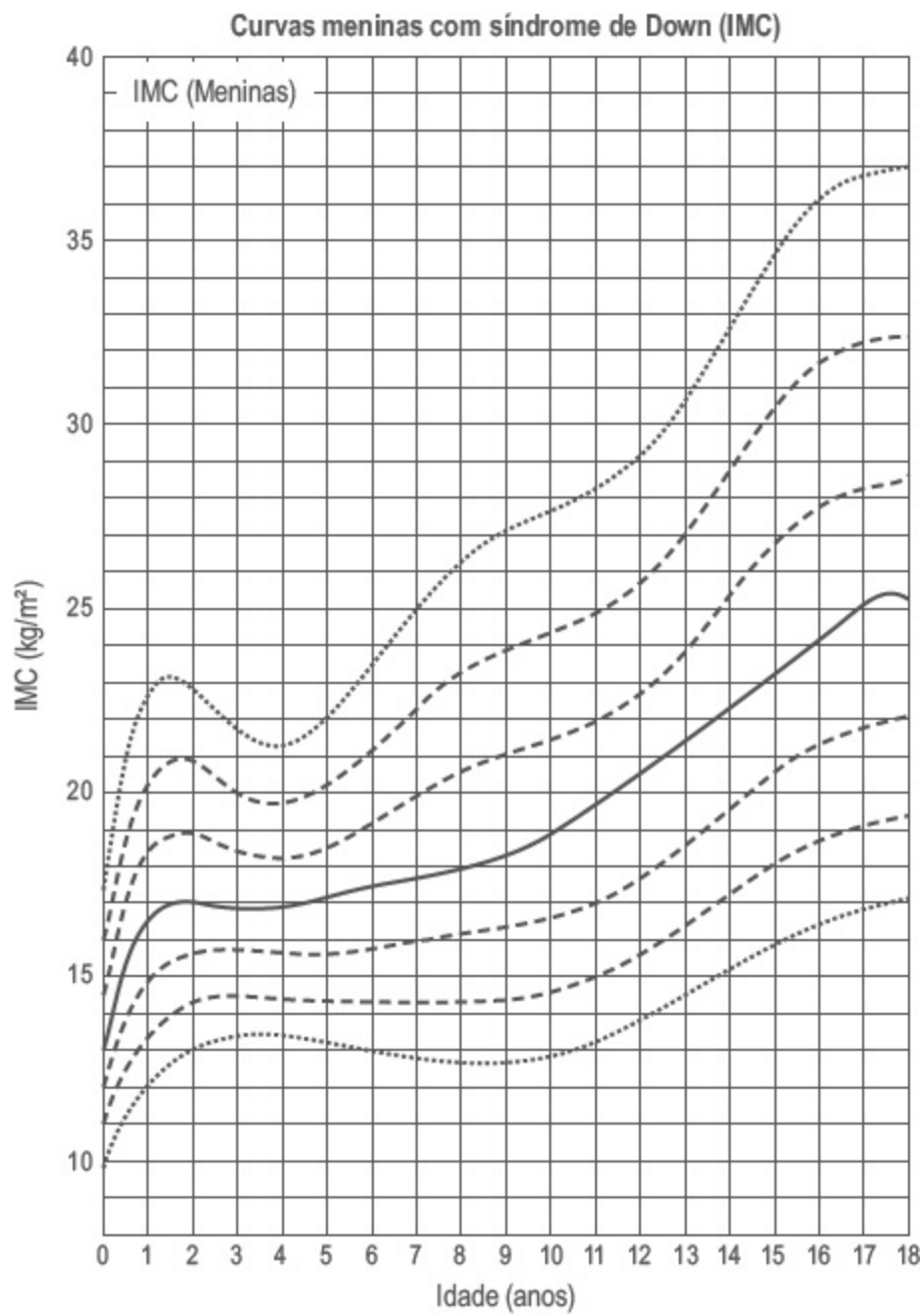


Figura 2.74 Curva de crescimento do IMC por idade em meninas com síndrome de Down.

IMC em gestantes

Até o momento, no Brasil, não existe uma curva de IMC para avaliar o estado nutricional de gestantes. Atualmente, o Ministério da Saúde¹⁸ utiliza como alternativa para avaliação na prática clínica a curva do estudo realizado por Atalah (2007).⁴³ A Figura 2.75 demonstra o gráfico do IMC para acompanhamento de gestante. De acordo com a avaliação nutricional da gestante, verifica-se na Tabela 2.33 o ganho de peso preconizado conforme o trimestre gestacional.¹⁹

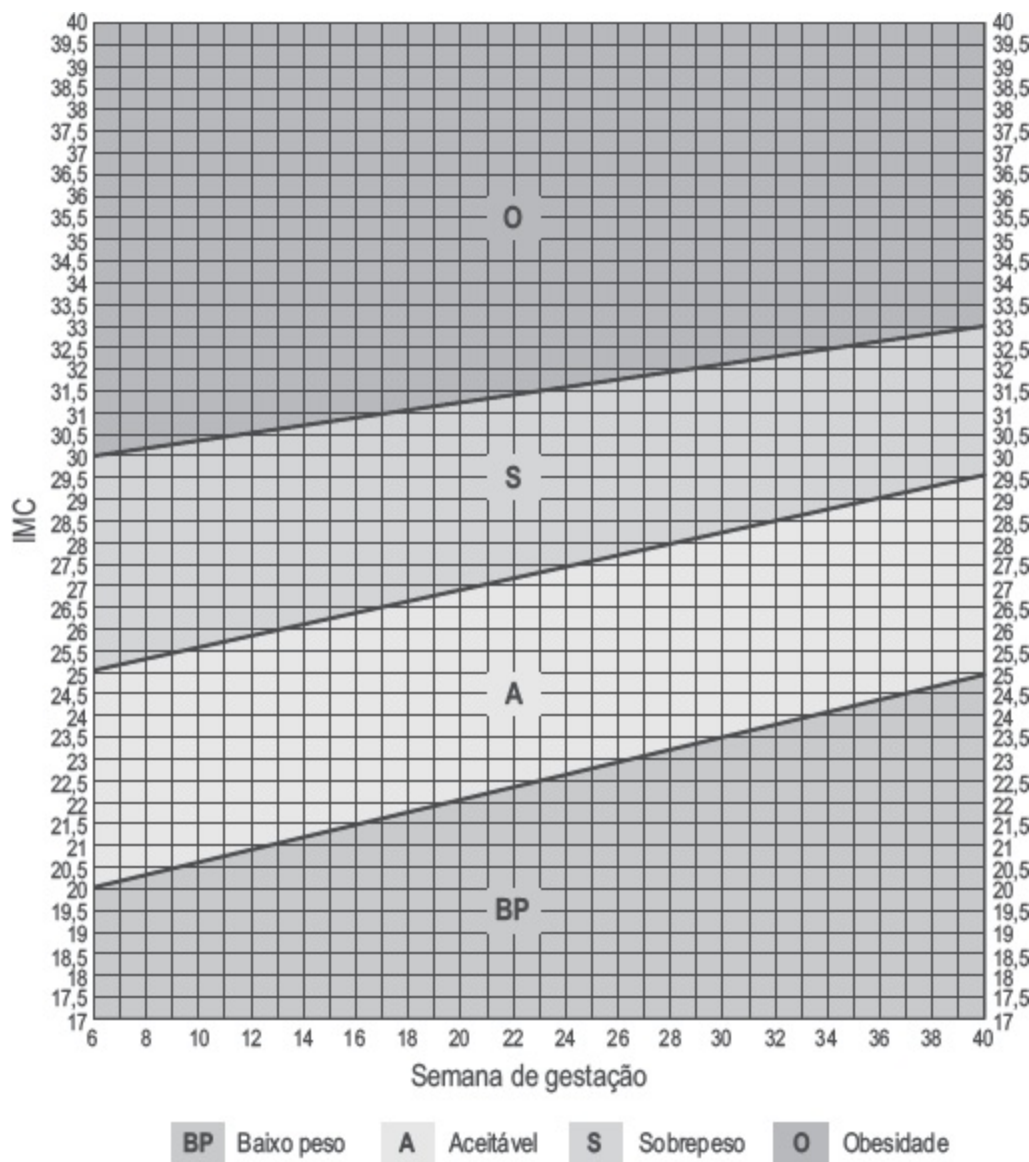


Figura 2.75 Gráfico de índice de massa corporal conforme a semana de gestação.⁴³

Tabela 2.33 Recomendação do ganho de peso de acordo com a classificação do IMC gestacional.

Estado nutricional inicial (IMC)	Recomendação de ganho de peso (kg) semanal médio no 2º e 3º trimestres*	Recomendação de ganho de peso (kg) total na gestação
Baixo peso (BP) (< 18,5 kg/m²)	0,51 (0,44 a 0,58)	12,5 a 18,0
Adequado (A) (18,5 a 24,9 kg/m²)	0,42 (0,35 a 0,50)	11,5 a 16,0
Sobrepeso (S) (25 a 29,9 kg/m²)	0,28 (0,23 a 0,33)	7,0 a 11,5

Obesidade (O)
($\geq 30 \text{ kg/m}^2$)

0,22 (0,17 a 0,27)

5,0 a 9,0

* Os cálculos incluem ganho total no primeiro trimestre de 2 kg (1 a 3 kg) para todas, exceto para mulheres obesas, que devem ganhar 1,5 kg (0,5 a 2,0 kg). Fonte: IOM (2009).¹⁹

Circunferências

As circunferências aferidas isoladamente ou em conjunto com outra medida antropométrica são utilizadas para verificação do tamanho de secções transversais e dimensões do corpo, indicam crescimento, estabelecendo o padrão muscular, e verificam a distribuição de gordura corporal. São empregadas também para verificar a predisposição de gordura corporal localizada e a distribuição da gordura corporal. Constituem importante instrumento de diagnóstico do estado nutricional.

A utilização das circunferências para predição e localização de gordura corporal será descrita de modo específico no Capítulo 3. A seguir, serão apresentadas as principais medidas de avaliação e classificação envolvendo circunferências em crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Circunferência do braço

A circunferência do braço (CB) é uma medida muito utilizada na avaliação nutricional e é recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Com o braço relaxado ao longo do corpo, essa medida é aferida no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o olécrano da ulna (Figuras 2.76 e 2.77). Para o cálculo da adequação da CB, utiliza-se a fórmula:

$$\text{Adequação da CB (\%)} = \frac{\text{CB aferida (cm)}}{\text{CB percentil 50}} \times 100$$

Para a adequação da CB, utiliza-se o percentil 50 demonstrado na Tabela 2.34 (indivíduos até 75 anos) e, para indivíduos acima de 75 anos, utilizam-se os valores da Tabela 2.35. A classificação da CB consta na Tabela 2.36.



Figura 2.76 Local de aferição da CB.



Figura 2.77 Aferição da CB.

Tabela 2.34 Percentis da circunferência do braço (cm) em crianças, adultos e idosos até 75 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

	5	10	15	25	50	75	85	90	95
Homens									
1,0 a 1,9	14,2	14,7	14,9	15,2	16,0	16,9	17,4	17,7	18,2
2,0 a 2,9	14,3	14,8	15,1	15,5	16,3	17,1	17,6	17,9	18,6
3,0 a 3,9	15,0	15,3	15,5	16,0	16,8	17,6	18,1	18,4	19,0
4,0 a 4,9	15,1	15,5	15,8	16,2	17,1	18,0	18,5	18,7	19,3
5,0 a 5,9	15,5	16,0	16,1	16,6	17,5	18,5	19,1	19,5	20,5
6,0 a 6,9	15,8	16,1	16,5	17,0	18,0	19,1	19,8	20,7	22,8
7,0 a 7,9	16,1	16,8	17,0	17,6	18,7	20,0	21,0	21,8	22,9
8,0 a 8,9	16,5	17,2	17,5	18,1	19,2	20,5	21,6	22,6	24,0
9,0 a 9,9	17,5	18,0	18,4	19,0	20,1	21,8	23,6	24,5	26,0
10,0 a 10,9	18,1	18,6	19,1	19,7	21,1	23,1	24,8	26,0	27,9
11,0 a 11,9	18,5	19,3	19,8	20,6	22,1	24,5	26,1	27,6	29,4
12,0 a 12,9	19,3	20,1	20,7	21,5	23,1	25,4	27,1	28,5	30,3
13,0 a 13,9	20,0	20,8	21,6	22,5	24,5	26,6	28,2	29,0	30,8
14,0 a 14,9	21,6	22,5	23,2	23,8	25,7	28,1	29,1	30,0	32,3
15,0 a 15,9	22,5	23,4	24,0	25,1	27,2	29,0	30,2	31,2	32,7
16,0 a 16,9	24,1	25,0	25,7	26,7	28,3	30,6	32,1	32,7	34,7
17,0 a 17,9	24,3	25,1	25,9	26,8	28,6	30,8	32,2	33,3	34,7
18,0 a 24,9	26,0	27,1	27,7	28,7	30,7	33,0	34,4	35,4	37,2

9,0 a 9,9	17,6	18,1	18,6	19,1	20,6	22,2	23,8	25,0	26,7
10,0 a 10,9	17,8	18,4	18,9	19,5	21,2	23,4	25,0	26,1	27,3
11,0 a 11,9	18,8	19,6	20,0	20,6	22,2	25,1	26,5	27,9	30,0
12,0 a 12,9	19,2	20,0	20,5	21,5	23,7	25,8	27,6	28,3	30,2
13,0 a 13,9	20,1	21,0	21,5	22,5	24,3	26,7	28,3	30,1	32,7
14,0 a 14,9	21,2	21,8	22,5	23,5	25,1	27,4	29,5	30,9	32,9
15,0 a 15,9	21,6	22,2	22,9	23,5	25,2	27,7	28,8	30,0	32,2
16,0 a 16,9	22,3	23,2	23,5	24,4	26,1	28,5	29,9	31,6	33,5
17,0 a 17,9	22,0	23,1	23,6	24,5	26,6	29,0	30,7	32,8	35,4
18,0 a 24,9	22,4	23,3	24,0	24,8	26,8	29,2	31,2	32,4	35,2
25,0 a 29,9	23,1	24,0	24,5	25,5	27,6	30,6	32,5	34,3	37,1
30,0 a 34,9	23,8	24,7	25,4	26,4	28,6	32,0	34,1	36,0	38,5
35,0 a 39,9	24,1	25,2	25,8	26,8	29,4	32,6	35,0	36,8	39,0
40,0 a 44,9	24,3	25,4	26,2	27,2	29,7	33,2	35,5	37,2	38,8
45,0 a 49,9	24,2	25,5	26,3	27,4	30,1	33,5	35,6	37,2	40,0
50,0 a 54,9	24,8	26,0	26,8	28,0	30,6	33,8	35,9	37,5	39,3
55,0 a 59,9	24,8	26,1	27,0	28,2	30,9	34,3	36,7	38,0	40,0
60,0 a 64,9	25,0	26,1	27,1	28,4	30,8	34,0	35,7	37,3	39,6
65,0 a 69,9	24,3	25,7	26,7	28,0	30,5	33,4	35,2	36,5	38,5
70,0 a 74,9	23,8	25,3	26,3	27,6	30,3	33,1	34,7	35,8	37,5

Tabela 2.35 Percentis da circunferência do braço (cm) em idosos acima de 75 anos.

Idade	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
75 a 79	19,7	20,8	22,6	24,5	26,4	28,2	29,3
80 a 84	19,3	20,2	21,9	23,7	25,5	27,2	28,1
85+	18,9	19,8	21,3	23,0	24,7	26,2	27,1
Mulheres							
75 a 79	19,3	20,6	22,6	24,9	27,2	29,3	30,5
80 a 84	17,9	19,2	21,2	23,5	25,8	27,9	29,1
85+	16,4	17,6	19,8	22,1	24,5	26,6	27,8

Fonte: Burr e Phillips (1984).⁴⁰

Tabela 2.36 Classificação da circunferência do braço.

	Obesidade	Sobrepeso	Eutrofia	Depleção discreta	Depleção moderada	Depleção grave
CB	> 120%	120 a 110%	110 a 90%	90 a 80%	80 a 60%	< 60%

Fonte: Blackburn e Thornton (1979).⁵

Circunferência muscular do braço

A circunferência muscular do braço (CMB) é obtida por meio da CB (circunferência do braço) e da DCT (dobra cutânea tricipital). Avalia a reserva de tecido muscular sem correção da área óssea. A fórmula para obtê-la é:

CMB (cm) = CB (cm) – [0,314 × DCT]

Sua adequação deve ser feita utilizando-se o percentil 50 das Tabelas 2.37 (indivíduos até 75 anos) e 2.38 (indivíduos acima de 75 anos). Para cálculo, aplica-se a fórmula:

Adequação da CMB (%) = $\frac{\text{CMB obtida (cm)}}{\text{CMB percentil 50}} \times 100$

A Tabela 2.39 demonstra a classificação da CMB.

Além de ser possível calcular a CMB por meio da CB e da DCT, pode-se também calcular a área total do braço (ATB), a área muscular do braço corrigida (AMBc) e a área gordurosa do braço (AGB), que serão apresentadas na sequência.

Área total do braço

O cálculo da área total do braço (ATB) requer a área muscular do braço (AMB) para posterior cálculo da área gordurosa do braço (AGB). A ATB é obtida pela seguinte fórmula:⁴⁵

$$\text{ATB (cm}^2\text{)} = \frac{(\text{CB})^2}{12,56}$$

Em que: CB = circunferência do braço (cm).

Tabela 2.37 Percentis da circunferência muscular do braço (CMB) em crianças, adultos e idosos até 75 anos.

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
1,0 a 1,9	11,0	11,3	11,9	12,7	13,5	14,4	14,7
2,0 a 2,9	11,1	11,4	12,2	13,0	14,0	14,6	15
3,0 a 3,9	11,7	12,3	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3
4,0 a 4,9	12,3	12,6	13,3	14,1	14,8	15,6	15,9
5,0 a 5,9	12,8	13,3	14,0	14,7	15,4	16,2	16,9
6,0 a 6,9	13,1	13,5	14,2	15,1	16,1	17,0	17,7
7,0 a 7,9	13,7	13,9	15,1	16,0	16,8	17,7	18,0
8,0 a 8,9	14,0	14,5	15,4	16,2	17,0	18,2	18,7

9,0 a 9,9	15,1	15,4	16,1	17,0	18,3	19,6	20,2
10,0 a 10,9	15,6	16,0	16,6	18,0	19,1	20,9	22,1
11,0 a 11,9	15,9	16,5	17,3	18,3	19,5	20,5	23,0
12,0 a 12,9	16,7	17,1	18,2	19,5	21,0	22,3	24,1
13,0 a 13,9	17,2	17,9	19,6	21,1	22,6	23,8	24,5
14,0 a 14,9	18,9	19,9	21,2	22,3	24,0	26,0	26,4
15,0 a 15,9	19,9	20,4	21,8	23,7	25,4	26,6	27,2
16,0 a 16,9	21,3	22,5	23,4	24,9	26,9	28,7	29,6
17,0 a 17,9	22,4	23,1	24,5	25,8	27,3	29,4	31,2
18,0 a 18,9	22,6	23,7	25,2	26,4	28,3	29,8	32,4
19,0 a 24,9	23,8	24,5	25,7	27,3	28,9	30,9	32,1
25,0 a 34,9	24,3	25,0	26,4	27,9	29,8	31,4	32,6
35,0 a 44,9	24,7	25,5	26,9	28,6	30,2	31,8	32,7
45,0 a 54,9	23,9	24,9	26,5	28,1	30,0	31,5	32,6
55,0 a 64,9	23,6	24,5	26,0	27,8	29,5	31,0	32,0
65,0 a 74,9	22,3	23,5	25,1	26,8	28,4	29,8	30,6
Mulheres							
1,0 a 1,9	10,5	11,1	11,7	12,4	13,2	13,9	14,3
2,0 a 2,9	11,1	11,4	11,9	12,6	13,3	14,2	14,7
3,0 a 3,9	11,3	11,9	12,4	13,2	14,0	14,6	15,2

4,0 a 4,9	11,5	12,1	12,8	13,6	14,4	15,2	15,7
5,0 a 5,9	12,5	12,8	13,4	14,2	15,1	15,9	16,5
6,0 a 6,9	13,0	13,3	13,8	14,5	15,4	16,6	17,1
7,0 a 7,9	12,9	13,5	14,2	15,1	16,0	17,1	17,6
8,0 a 8,9	13,8	14,0	15,1	16,0	17,1	18,3	19,4
9,0 a 9,9	14,7	15,0	15,8	16,7	18,0	19,4	19,8
10,0 a 10,9	14,8	15,0	15,9	17,0	18,0	19,0	19,7
11,0 a 11,9	15,0	15,8	17,1	18,1	19,6	21,7	22,3
12,0 a 12,9	16,2	16,6	18,0	19,1	20,1	21,4	22,0
13,0 a 13,9	16,9	17,5	18,3	19,8	21,1	22,6	24,0
14,0 a 14,9	17,4	17,9	19,0	20,1	21,6	23,2	24,7
15,0 a 15,9	17,5	17,8	18,9	20,2	21,5	22,8	24,4
16,0 a 16,9	17,0	18,0	19,0	20,2	21,6	23,4	24,9
17,0 a 17,9	17,5	18,3	19,4	20,5	22,1	23,9	25,7
18,0 a 18,9	17,4	17,9	19,5	20,2	21,5	23,7	24,5
19,0 a 24,9	17,9	18,5	19,5	20,7	22,1	23,6	24,9
25,0 a 34,9	18,3	18,8	19,9	21,2	22,8	24,6	26,4
35,0 a 44,9	18,6	19,2	20,5	21,8	23,6	25,7	27,2
45,0 a 54,9	18,7	19,3	20,6	22,0	23,8	26,0	27,4
55,0 a 64,9	18,7	19,6	20,9	22,5	24,4	26,6	28,0

65,0 a 74,9	18,5	19,5	20,8	22,5	24,4	26,4	27,9
-------------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: Frisancho (1981).⁴⁵

Tabela 2.38 Percentis da circunferência muscular do braço (CMB) em idosos acima de 75 anos.

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
75 a 79	18,2	19,0	20,5	22,1	23,7	25,2	26,0
80 a 84	17,6	18,4	19,9	21,5	23,1	24,6	25,4
85+	17,2	18,0	19,3	20,8	22,3	23,6	24,4
Mulheres							
75 a 79	16,1	16,9	18,4	20,0	21,6	23,1	23,9
80 a 84	15,1	16,0	17,5	19,2	20,9	22,4	23,3
85+	14,1	15,0	16,5	18,2	19,9	21,4	22,3

Fonte: Burr e Phillips (1984).²

Tabela 2.39 Classificação da circunferência muscular do braço.

	Depleção grave	Depleção moderada	Depleção leve	Eutrofia
CMB	< 70%	70 a 80%	80 a 90%	> 90%

Fonte: Blackburn e Thornton (1979).⁵

As Tabelas 2.40 e 2.41 demonstram os percentis da ATB em crianças, adultos e idosos até 75 anos.⁴⁵

Tabela 2.40 Percentis da área total do braço (cm²) em homens.

Idade	Percentis											
	<i>n</i>	Média	DP	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	681	20,7	3,2	16	17,2	17,7	18,4	20,4	22,7	24,1	24,9	26,4
2 a 2,9	672	21,6	4,2	16,3	17,4	18,1	19,1	21,1	23,3	24,6	25,5	27,5
3 a 3,9	715	22,8	4,2	17,9	18,6	19,1	20,4	22,5	24,6	26,1	26,9	28,7
4 a 4,9	708	23,6	3,9	18,1	19,1	19,9	20,9	23,3	25,8	27,2	27,8	29,6
5 a 5,9	676	25,2	5,5	19,1	20,4	20,6	21,9	24,4	27,2	29	30,3	33,4
6 a 6,9	298	27,0	6,7	19,9	20,6	21,7	23	25,8	29	31,2	34,1	41,4
7 a 7,9	312	29,1	6,7	20,6	22,5	23	24,6	27,8	31,8	35,1	37,8	41,7
8 a 8,9	296	31,0	7,7	21,7	23,5	24,4	26,1	29,3	33,4	37,1	40,6	45,8
9 a 9,9	322	34,6	9,5	24,4	25,8	26,9	28,7	32,2	37,8	42,8	47,8	53,8
10 a 10,9	333	38,6	11,4	26,1	27,5	29	30,9	35,4	42,5	48,9	53,8	61,9
11 a 11,9	324	42,4	13,7	27,2	29,6	31,2	33,8	38,9	47,8	54,2	60,6	68,8
12 a 12,9	349	45,9	14,4	29,6	32,2	34,1	36,8	42,5	51,3	58,4	64,6	73,1
13 a 13,9	350	49,8	13,8	31,8	34,4	37,1	40,3	47,8	56,3	63,3	66,9	75,5
14 a 14,9	358	55,7	15,8	37,1	40,3	42,8	45,1	52,6	62,8	67,4	71,6	83
15 a 15,9	359	60,1	14,8	40,3	43,6	45,8	50,1	58,9	66,9	73,1	77,5	85,1
16 a 16,9	350	66,4	15,2	46,2	49,7	52,6	56,7	63,7	74,5	82	85,1	95,8
17 a 17,9	339	67,9	16,6	47	50,1	53,4	57,2	65,1	75,5	82,5	88,2	95,8
18 a 24,9	1.757	77,5	17,8	53,8	58,4	61,1	65,5	75	86,7	94,2	99,7	110,1

65 a 69,9	1.950	77,5	23	47,0	52,6	56,7	62,4	74,0	88,8	98,6	106,0	118,0
70 a 74,9	1.465	75,5	21,9	45,1	50,9	55,0	60,6	73,1	87,2	95,8	102,0	111,9

Fonte: Frisancho (1990).⁴⁴ n = tamanho da amostra.

Área muscular do braço corrigida

A área muscular do braço corrigida (AMBc) avalia a reserva de tecido muscular corrigindo a área óssea. Relaciona-se mais adequadamente com as mudanças do tecido muscular.

Importante observação prática: quando a CMB e a AMB diferirem na avaliação nutricional de um indivíduo, ou quando, por exemplo, a CMB resultar em depleção leve e a AMBc em depleção grave, deverá ser utilizada sempre para avaliação e diagnóstico a AMBc (depleção grave). Isso porque esta reflete melhor que a CMB a verdadeira magnitude do ganho ou da perda da massa muscular.

As fórmulas para cálculo da área muscular do braço em homens e mulheres são:

$$\text{Homens: AMBc (cm}^2\text{)} = \frac{(\text{CMB})^2}{12,56} - 10$$

$$\text{Mulheres: AMBc (cm}^2\text{)} = \frac{(\text{CMB})^2}{12,56} - 6,5$$

Em que: CMB = circunferência muscular do braço (cm).

Para a classificação da AMBc, não é necessário fazer adequação, e sim verificar o percentil em que a medida calculada se encontra. Utilizam-se para essa verificação as Tabelas 2.42 (indivíduos até 75 anos) e 2.43 (indivíduos acima de 75 anos). Na Tabela 2.44, são apresentados os pontos de corte para classificação da AMBc.

Tabela 2.42 Percentis da área muscular do braço corrigida (AMBc) (cm²) em crianças, adultos e idosos até 75 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
Homens									
1,0 a 1,9	9,7	10,4	10,8	11,6	13,0	14,6	15,4	16,3	17,2
2,0 a 2,9	10,1	10,9	11,3	12,4	13,9	15,6	16,4	16,9	18,4
3,0 a 3,9	11,2	12,0	12,6	13,5	15,0	16,4	17,4	18,3	19,5

4,0 a 4,9	12,0	12,9	13,5	14,5	16,2	17,9	18,8	19,8	20,9
5,0 a 5,9	13,2	14,2	14,7	15,7	17,6	19,5	20,7	21,7	23,2
6,0 a 6,9	14,4	15,3	15,8	16,8	18,7	21,3	22,9	23,8	25,7
7,0 a 7,9	15,1	16,2	17,0	18,5	20,6	22,6	24,5	25,2	28,6
8,0 a 8,9	16,3	17,8	18,5	19,5	21,6	24,0	25,5	26,6	29,0
9,0 a 9,9	18,2	19,3	20,3	21,7	23,5	26,7	28,7	30,4	32,9
10,0 a 10,9	19,6	20,7	21,6	23,0	25,7	29,0	32,2	34,0	37,1
11,0 a 11,9	21,0	22,0	23,0	24,8	27,7	31,6	33,6	36,1	40,3
12,0 a 12,9	22,6	24,1	25,3	26,9	30,4	35,9	39,3	40,9	44,9
13,0 a 13,9	24,5	26,7	28,1	30,4	35,7	41,3	45,3	48,1	52,5
14,0 a 14,9	28,3	31,3	33,1	36,1	41,9	47,4	51,3	54,0	57,5
15,0 a 15,9	31,9	34,9	36,9	40,3	46,3	53,1	56,3	57,7	63,0
16,0 a 16,9	37,0	40,9	42,4	45,9	51,9	57,8	63,3	66,2	70,5
17,0 a 17,9	39,6	42,6	44,8	48,0	53,4	60,4	64,3	67,9	73,1
18,0 a 24,9	34,2	37,3	39,6	42,7	49,4	57,1	61,8	65,0	72,0
25,0 a 29,9	36,6	39,9	42,4	46,0	53,0	61,4	66,1	68,9	74,5
30,0 a 34,9	37,9	40,9	43,4	47,3	54,4	63,2	67,6	70,8	76,1
35,0 a 39,9	38,5	42,6	44,6	47,9	55,3	64,0	69,1	72,7	77,6
40,0 a 44,9	38,4	42,1	45,1	48,7	56,0	64,0	68,5	71,6	77,0
45,0 a 49,9	37,7	41,3	43,7	47,9	55,2	63,3	68,4	72,2	76,2

15,0 a 15,9	24,4	25,8	27,5	29,2	33,0	37,3	40,2	41,7	45,9
16,0 a 16,9	25,2	26,8	28,2	30,0	33,6	38,0	40,2	43,7	48,3
17,0 a 17,9	25,9	27,5	28,9	30,7	34,3	39,6	43,4	46,2	50,8
18,0 a 24,9	19,5	21,5	22,8	24,5	28,3	33,1	36,4	39,0	44,2
25,0 a 29,9	20,5	21,9	23,1	25,2	29,4	34,9	38,5	41,9	47,8
30,0 a 34,9	21,1	23,0	24,2	26,3	30,9	36,8	41,2	44,7	51,3
35,0 a 39,9	21,1	23,4	24,7	27,3	31,8	38,7	43,1	46,1	54,2
40,0 a 44,9	21,3	23,4	25,5	27,5	32,3	39,8	45,8	49,5	55,8
45,0 a 49,9	21,6	23,1	24,8	27,4	32,5	39,5	44,7	48,4	56,1
50,0 a 54,9	22,2	24,6	25,7	28,3	33,4	40,4	46,1	49,6	55,6
55,0 a 59,9	22,8	24,8	26,5	28,7	34,7	42,3	47,3	52,1	58,8
60,0 a 64,9	22,4	24,5	26,3	29,2	34,5	41,1	45,6	49,1	55,1
65,0 a 69,9	21,9	24,5	26,2	28,9	34,6	41,6	46,3	49,6	56,5
70,0 a 74,9	22,2	24,4	26,0	28,8	34,3	41,8	46,4	49,2	54,6

Fonte: Frisancho (1990).⁴⁴

Tabela 2.43 Percentis da área muscular do braço corrigida (cm²) em idosos acima de 75 anos.

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
75 a 79	26,3	28,4	33,6	39,4	45,2	50,4	53,5

80 a 84	23,7	26,6	31,6	37,1	42,6	47,6	50,6
85+	22,7	25,4	29,8	34,7	39,6	44,0	46,7
Mulheres							
75 a 79	19,7	22,4	27,1	32,3	37,5	42,2	44,9
80 a 84	17,2	20,0	24,6	29,7	34,8	39,4	42,0
85+	14,3	17,0	21,7	26,9	32,1	36,8	39,5

Fonte: Burr e Phillips (1984).²

Tabela 2.44 Classificação da área muscular do braço corrigida.

	Eutrofia	Depleção leve/moderada	Depleção grave
AMBc	> Percentil 15	Percentis 5 a 15	< Percentil 5

Fonte: Blackburn e Thornton (1979).⁵

Área gordurosa do braço

A área gordurosa do braço (AGB) reflete a reserva de tecido adiposo e é obtida por meio da área total do braço (ATB) e da área muscular do braço corrigida (AMBc), conforme a fórmula:

AGB (cm²) = ATB (cm²) – AMB (cm²)

Após o cálculo da AGB, utilizam-se as Tabelas 2.45 e 2.46 para verificação dos percentis e posterior adequação.

Tabela 2.45 Percentis da área gordurosa do braço (cm²).

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
Homens									
1,0 a 1,9	4,5	4,9	5,3	5,9	7,4	8,9	9,6	10,3	11,7
2,0 a 2,9	4,2	4,8	5,1	5,8	7,3	8,6	9,7	10,6	11,6

3,0 a 3,9	4,5	5,0	5,4	5,9	7,2	8,8	9,8	10,6	11,8
4,0 a 4,9	4,1	4,7	5,2	5,7	6,9	8,5	9,3	10,0	11,4
5,0 a 5,9	4,0	4,5	4,9	5,5	6,7	8,3	9,8	10,9	12,7
6,0 a 6,9	3,7	4,3	4,6	5,2	6,7	8,6	10,3	11,2	15,2
7,0 a 7,9	3,8	4,3	4,7	5,4	7,1	9,6	11,6	12,8	15,5
8,0 a 8,9	4,1	4,8	5,1	5,8	7,6	10,4	12,4	15,6	18,6
9,0 a 9,9	4,2	4,8	5,4	6,1	8,3	11,8	15,8	18,2	21,7
10,0 a 10,9	4,7	5,3	5,7	6,9	9,8	14,7	18,3	21,5	27,0
11,0 a 11,9	4,9	5,5	6,2	7,3	10,4	16,9	22,3	26,0	32,5
12,0 a 12,9	4,7	5,6	6,3	7,6	11,3	15,8	21,1	27,3	35,0
13,0 a 13,9	4,7	5,7	6,3	7,6	10,1	14,9	21,2	25,4	32,1
14,0 a 14,9	4,6	5,6	6,3	7,4	10,1	15,9	19,5	25,5	31,8
15,0 a 15,9	5,6	6,1	6,5	7,3	9,6	14,6	20,2	24,5	31,3
16,0 a 16,9	5,6	6,1	6,9	8,3	10,5	16,6	20,6	24,8	33,5
17,0 a 17,9	5,4	6,1	6,7	7,4	9,9	15,6	19,7	23,7	28,9
18,0 a 24,9	5,5	6,9	7,7	9,2	13,9	21,5	26,8	30,7	37,2
25,0 a 29,9	6,0	7,3	8,4	10,2	16,3	23,9	29,7	33,3	40,4
30,0 a 34,9	6,2	8,4	9,7	11,9	18,4	25,6	31,6	34,8	41,9
35,0 a 39,9	6,5	8,1	9,6	12,8	18,8	25,2	29,6	33,4	39,4
40,0 a 44,9	7,1	8,7	9,9	12,4	18,0	25,3	30,1	35,3	42,1

45,0 a 49,9	7,4	9,0	10,2	12,3	18,1	24,9	29,7	33,7	40,4
50,0 a 54,9	7,0	8,6	10,1	12,3	17,3	23,9	29,0	32,4	40,0
55,0 a 59,9	6,4	8,2	9,7	12,3	17,4	23,8	28,4	33,3	39,1
60,0 a 64,9	6,9	8,7	9,9	12,1	17,0	23,5	28,3	31,8	38,7
65,0 a 69,9	5,8	7,4	8,5	10,9	16,5	22,8	27,2	30,7	36,3
70,0 a 74,9	6,0	7,5	8,0	11,0	15,9	22,0	25,7	29,1	34,9
Mulheres									
1,0 a 1,9	4,1	4,6	5,0	5,6	7,1	8,6	9,5	10,4	11,7
2,0 a 2,9	4,4	5,0	5,4	6,1	7,5	9,0	10,0	10,8	12,0
3,0 a 3,9	4,3	5,0	5,4	6,1	7,6	9,2	10,2	10,8	12,2
4,0 a 4,9	4,3	4,9	5,4	6,2	7,7	9,3	10,4	11,3	12,8
5,0 a 5,9	4,4	5,0	5,4	6,3	7,8	9,8	11,3	12,5	14,5
6,0 a 6,9	4,5	5,0	5,6	6,2	8,1	10,0	11,2	13,3	16,5
7,0 a 7,9	4,8	5,5	6,0	7,0	8,8	11,0	13,2	14,7	19,0
8,0 a 8,9	5,2	5,7	6,4	7,2	9,8	13,3	15,8	18,0	23,7
9,0 a 9,9	5,4	6,2	6,8	8,1	11,5	15,6	18,8	22,0	27,5
10,0 a 10,9	6,1	6,9	7,2	8,4	11,9	18,0	21,5	25,3	29,9
11,0 a 11,9	6,6	7,5	8,2	9,8	13,1	19,9	24,4	28,2	36,8
12,0 a 12,9	6,7	8,0	8,8	10,8	14,8	20,8	24,8	29,4	34,0
13,0 a 13,9	6,7	7,7	9,4	11,6	16,5	23,7	28,7	32,7	40,8

14,0 a 14,9	8,3	9,6	10,9	12,4	17,7	25,1	29,5	34,6	41,2
15,0 a 15,9	8,6	10,0	11,4	12,8	18,2	24,4	29,2	32,9	44,3
16,0 a 16,9	11,3	12,8	13,7	15,9	20,5	28,0	32,7	37,0	46,0
17,0 a 17,9	9,5	11,7	13,0	14,6	21,0	29,5	33,5	38,0	51,6
18,0 a 24,9	10,0	12,0	13,5	16,1	21,9	30,6	37,2	42,0	51,6
25,0 a 29,9	11,0	13,3	15,1	17,7	24,5	34,8	42,1	47,1	57,5
30,0 a 34,9	12,2	14,8	17,2	20,4	28,2	39,0	46,8	52,3	64,5
35,0 a 39,9	13,0	15,8	18,0	21,8	29,7	41,7	49,2	55,5	64,9
40,0 a 44,9	13,8	16,7	19,2	23,0	31,3	42,6	51,0	56,3	64,5
45,0 a 49,9	13,6	17,1	19,8	24,3	33,0	44,4	52,3	58,4	68,8
50,0 a 54,9	14,3	18,3	21,4	25,7	34,1	45,6	53,9	57,7	65,7
55,0 a 59,9	13,7	18,2	20,7	26,0	34,5	46,4	53,9	59,1	69,7
60,0 a 64,9	15,3	19,1	21,9	26,0	34,8	45,7	51,7	58,3	68,3
65,0 a 69,9	13,9	17,6	20,0	24,1	32,7	42,7	49,2	53,6	62,4
70,0 a 74,9	13,0	16,2	18,8	22,7	31,2	41,0	46,4	51,4	57,7

Fonte: Frisancho (1990).⁴⁴

Tabela 2.46 Classificação da área gordurosa do braço (AGB).

Percentis	Classificação
< Percentil 5	Depleção
Percentis 5 a 85	Eutrofia
> Percentil 85	Excesso de gordura

Utilização das circunferências na distribuição da gordura corporal

A localização da gordura corporal pode ser mais importante do que a quantidade de gordura corporal total. Diversos estudos relatam a relação da gordura localizada na região abdominal com o risco de doenças cardiovasculares, resistência à insulina, diabetes tipo 2, hipertensão, hiperlipidemia e acidente vascular encefálico.

A distribuição da gordura abdominal é avaliada de modo melhor usando-se métodos de imagem (ressonância magnética e/ou tomografia computadorizada). No entanto, esses métodos são caros e inviáveis na prática clínica. Com isso, as circunferências, medidas simples e de baixo custo, podem ser utilizadas para a verificação do risco metabólico. No Capítulo 3, este assunto será novamente tratado descrevendo medidas e classificações ainda não utilizadas de rotina na prática clínica.

A seguir, serão apresentadas tabelas e classificações que envolvem as circunferências na determinação do risco metabólico em crianças, adolescentes e adultos.

Circunferência da cintura em adultos e idosos

► Padronização da medida da circunferência da cintura

Quando se verifica a circunferência da cintura com o objetivo de classificação, deve-se ter o cuidado de realizar essa medida no mesmo local anatômico em que o estudo de referência foi feito. Esse cuidado evita um importante erro metodológico no estudo.

Os principais locais anatômicos para aferição da circunferência da cintura utilizados em adultos e idosos de acordo com Wang *et al.*⁴⁶ são (Figura 2.78):

- CC 1 (abaixo do último arco costal): não apresenta dificuldade de identificação, inclusive em indivíduos obesos, porém é importante padronizar esse ponto imediatamente abaixo da última costela, que é, em geral, na margem anterior da região lateral, em ambos os lados do tronco. Local utilizado pelo *Anthropometric Standardization Reference Manual*⁴⁷
- CC 2 (ponto mínimo): local de recomendação mais frequente. É de fácil identificação visual na maioria dos indivíduos; entretanto, em outros, não há como visualizar uma mínima circunferência entre o último arco costal e a crista ilíaca, devido à grande quantidade de gordura abdominal. Local utilizado pelo *Anthropometric Standardization Reference Manual*⁴⁷

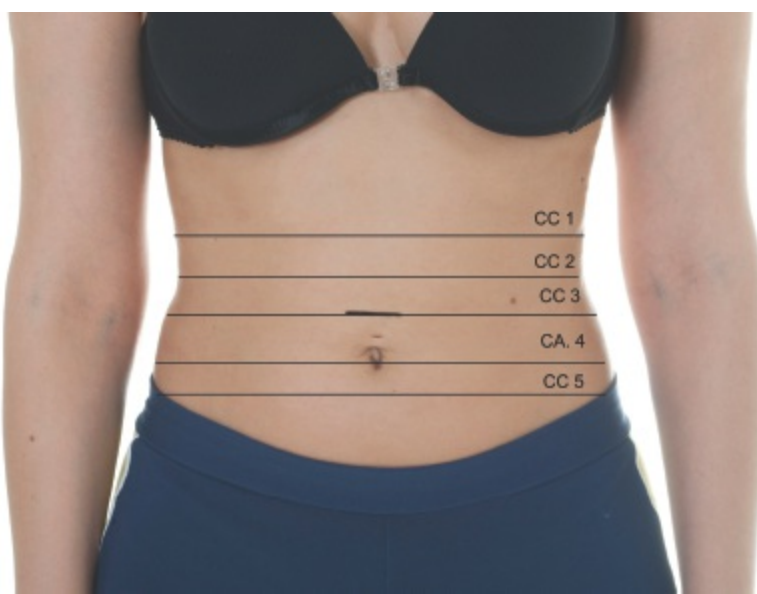


Figura 2.78 Locais de aferição da circunferência da cintura em adultos.

- CC 3 (ponto médio): é necessária a identificação absoluta do ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca (Figura 2.79). Esse método leva mais tempo entre as avaliações do que outros descritos, pois se deve verificar a localização e a marcação corretas de dois pontos anatômicos. A não verificação adequada tem efeito importante na medição final. Local adotado pela World Health Organization^{48:49} – WHO (OMS)
- CA 4: circunferência do abdome; será descrita na sequência
- CC 5: medida imediatamente acima da crista ilíaca. É tecnicamente mais difícil, principalmente em mulheres, além de ser difícil a estabilização da fita na superfície da pele. É uma referência importante, uma vez que se correlaciona com L4 e L5, local mais frequente de realização de exames de tomografia computadorizada para fins de verificação de gordura visceral. Local adotado pelo National Institutes of Health.⁵⁰



Figura 2.79 Ponto médio para aferição da circunferência da cintura em adultos segundo a OMS.

► **Classificação da circunferência da cintura em adultos**

Nos últimos anos, as pesquisas têm mostrado que a classificação da circunferência (CC) é melhor preditor de gordura abdominal total do que a relação cintura/quadril ($R = CC/CQ$).^{51,52} A CC é um método fácil e prático, além de avaliar o risco à saúde de pessoas com IMC normal, com sobrepeso e/ou obesas. A classificação da CC para adultos encontra-se na Tabela 2.47.

Circunferência da cintura em crianças e adolescentes

A circunferência da cintura em crianças e adolescentes está associada a maior risco de desenvolvimento de alterações lipídicas, doença cardiovascular, hiperinsulinemismo, níveis alterados de pressão arterial e triglicerídios e colesterol LDL aumentados. A CC em crianças e adolescentes serve ainda como critério de triagem para o risco de desenvolver síndrome metabólica.⁵³

Tabela 2.47 CC* de acordo com o gênero em caucasianos. Risco de complicações metabólicas associadas à obesidade.

Gênero	Elevado	Muito elevado
Homens	≥ 94 cm	≥ 102 cm
Mulheres	≥ 80 cm	≥ 88 cm

Fonte: NIH (2000).⁵⁰ *CC verificada no ponto médio (OMS).

► **Locais para aferição da circunferência da cintura em crianças e adolescentes**

A Tabela 2.48 resume os principais locais anatômicos de aferição em crianças e adolescentes. Verifique os locais (C1, C2 ou C3) nas Figuras 2.80 a 2.83.

Tabela 2.48 Padronização para medida da circunferência da cintura em crianças e adolescentes.

Crianças e adolescentes	Referência
C1: No ponto <i>médio</i> entre o último rebordo costal e a crista ilíaca	Freedman <i>et al.</i> (1999) ⁵³
C2: No ponto <i>mínimo</i> do tronco entre o rebordo costal e a crista ilíaca	Taylor <i>et al.</i> (2000) ⁵⁴
C3: A medida da circunferência foi realizada <i>sobre a crista ilíaca</i>	Fernández <i>et al.</i> (2004) ⁵⁵

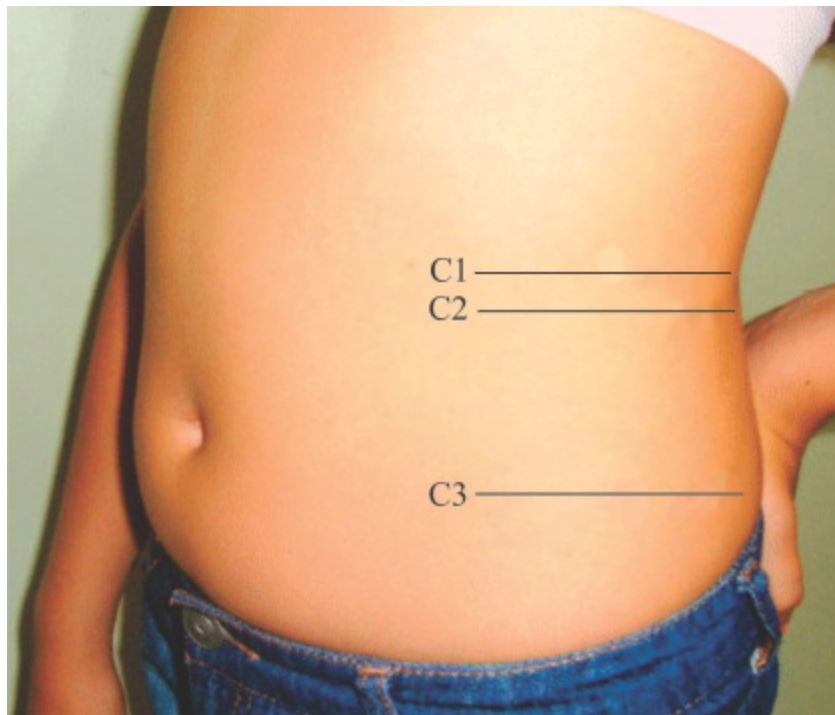


Figura 2.80 Locais para aferição da circunferência da cintura em crianças.

A Tabela 2.49 mostra os principais estudos da CC em crianças e adolescentes,⁵⁴ e a Tabela 2.50, a classificação da CC em crianças e adolescentes.



Figura 2.81 Local para aferição do ponto médio da circunferência da cintura em crianças segundo Freedman.



Figura 2.82 Local para aferição do ponto mínimo da circunferência da cintura em crianças segundo Taylor.



Figura 2.83 Local sobre a crista ilíaca para aferição da circunferência da cintura em crianças segundo Fernández.

Tabela 2.49 Estudos que sugerem pontos de corte para circunferência da cintura em crianças e adolescentes.

Autor	Local do estudo	<i>n</i>	Idade (anos)	Resultados	Local da medida
Freedman <i>et al.</i> (1999) ⁵³	EUA (Bogalusa Hearth Study)	2.996	5 a 17	O percentil 90 da circunferência da cintura foi associado a níveis alterados de TG, LDL, HDL e insulina, independentemente de sexo, idade, peso e altura	Ponto médio entre o último rebordo costal e a crista ilíaca

Taylor <i>et al.</i> (2000) ⁵⁴	Nova Zelândia	580	3 a 19	O percentil 80 da circunferência da cintura identificou elevada sensibilidade e especificidade, além de excesso de gordura na região do tronco medido pela DEXA	Ponto mínimo entre o rebordo costal e a crista ilíaca
Fernández <i>et al.</i> (2004) ⁵⁵	EUA (NHANES III)	9.713	2 a 18	A curva de circunferência da cintura da população de crianças e adolescentes difere conforme etnia e sexo	Medida realizada sobre a crista ilíaca

Fonte: Adaptada de Vitolo (2008).⁵⁶ *n* = tamanho da amostra.

Tabela 2.50 Classificação da CC em crianças e adolescentes.^{53’54}

Sexo	Excesso de adiposidade abdominal (Taylor, 2000) ⁵⁴	Sem excesso de adiposidade abdominal (Taylor, 2000) ⁵⁴
Meninos	> P80	< P80
Meninas	> P80	< P80
	Excesso de adiposidade abdominal (Freedman, 1999) ⁵³	Sem excesso de adiposidade abdominal (Freedman, 1999) ⁵³
Meninos	> P90	< P90
Meninas	> P90	< P90

As Tabelas 2.51, 2.52 e 2.53 demonstram os percentis dos principais autores que utilizam a CC para avaliação em crianças e adolescentes. Segundo alguns estudos, a referência de Taylor *et al.*⁵⁴ é a melhor do ponto de vista da triagem, que seleciona indivíduos com maior probabilidade de apresentarem as alterações estudadas. Por outro lado, a referência de Freedman *et al.*⁵³ mostrou-se mais adequada para uso clínico, sendo possível sua utilização para substituir dosagens que possam não estar ao alcance do profissional, como insulinemia e leptinemia.⁵³

Obs.: antes de qualquer avaliação, independentemente do autor utilizado como referência, deve-se atentar para dois aspectos:

- Local anatômico correto de aferição (Tabela 2.48 e Figuras 2.80 a 2.83)
- Ponto de corte (percentil) para avaliação e classificação.

Tabela 2.51 Percentis de circunferência da cintura em crianças e adolescentes segundo Taylor *et al.*

Idade (anos)	Meninas		Meninos	
	<i>n</i>	Percentil 80	<i>n</i>	Percentil 80
3	3	50,3	5	53,1
4	10	53,3	10	55,6
5	14	56,3	17	58,0
6	11	59,2	17	60,4
7	12	62,0	21	62,9
8	11	64,7	15	65,3
9	28	67,3	13	67,7
10	14	69,6	17	70,1
11	18	71,8	25	72,4
12	15	73,8	25	74,7
13	29	75,6	36	76,9
14	25	77,0	22	79,0
15	23	78,3	27	81,1
16	26	79,1	19	83,1
17	17	79,8	14	84,9
18	11	80,1	6	86,7
19	11	80,1	13	88,4

Fonte: Taylor *et al.* (2000).⁵⁴ *n* = tamanho da amostra.

Tabela 2.52 Percentis de circunferência da cintura em crianças e adolescentes segundo Freedman *et al.*

Idade (anos)	Meninos*			Meninas*			Meninos**			Meninas**		
	<i>n</i>	P50	P90	<i>n</i>	P50	P90	<i>n</i>	P50	P90	<i>n</i>	P50	P90
5	28	52	59	34	51	57	36	52	56	34	52	56
6	44	54	61	60	53	60	42	54	60	52	53	59
7	54	55	61	55	54	64	53	56	61	52	56	67
8	95	59	75	75	58	73	54	58	67	54	58	65
9	53	62	77	84	60	73	53	60	74	56	61	78
10	72	64	88	67	63	75	53	64	79	49	62	79
11	97	68	90	95	66	83	58	64	79	67	67	87
12	102	70	89	89	67	83	60	68	87	73	67	84
13	82	77	95	78	69	94	49	68	87	64	67	81
14	88	73	99	54	69	96	62	72	85	51	68	92
15	58	73	99	58	69	88	44	72	81	54	72	85
16	41	77	97	58	68	93	41	75	91	34	75	90
17	22	79	90	42	66	86	31	78	101	35	71	105

Fonte: Freedman *et al.* (1999).⁵³ *n* = tamanho da amostra; P = percentil; *raça branca; **raça negra.

Tabela 2.53 Valor estimado para a regressão percentual em todas as crianças e adolescentes segundo o sexo.

Idade	Meninos, Percentil	Meninas, Percentil
-------	--------------------	--------------------

(anos)	10	25	50	75	90	10	25	50	75	90
2	42,9	46,9	47,1	48,6	50,6	43,1	45,1	47,4	49,6	52,5
3	44,7	48,8	49,2	51,2	54,0	44,7	46,8	49,3	51,9	55,4
4	46,5	50,6	51,3	53,8	57,4	46,3	48,5	51,2	54,2	58,2
5	48,3	52,5	53,3	56,5	60,8	47,9	50,2	53,1	56,5	61,1
6	50,1	54,3	55,4	59,1	64,2	49,5	51,8	55,0	58,8	64,0
7	51,9	56,2	57,5	61,7	67,6	51,1	53,5	56,9	61,1	66,8
8	53,7	58,1	59,6	64,3	71,0	52,7	55,2	58,8	63,4	69,7
9	55,5	59,9	61,7	67,0	74,3	54,3	56,9	60,7	65,7	72,6
10	57,3	61,8	63,7	69,6	77,7	55,9	58,6	62,5	68,0	75,5
11	59,1	63,6	65,8	72,2	81,1	57,5	60,2	64,4	70,3	78,3
12	60,9	65,5	67,9	74,9	84,5	59,1	61,9	66,3	72,6	81,2
13	62,7	67,4	70,0	77,5	87,9	60,7	63,6	68,2	74,9	84,1
14	64,5	69,2	72,1	80,1	91,3	62,3	65,3	70,1	77,2	86,9
15	66,3	71,1	74,1	82,8	94,7	63,9	67,0	72,0	79,5	89,8
16	68,1	72,9	76,2	85,4	98,1	65,5	68,6	73,9	81,8	92,7
17	69,9	74,8	78,3	88,0	101,5	67,1	70,3	75,8	84,1	95,5
18	71,7	76,7	80,4	90,6	104,9	68,7	72,0	77,7	86,4	98,4

Fonte: Fernández *et al.* (2004).⁵⁵

► *Relação cintura quadril*

A relação circunferência da cintura (CC) e circunferência do quadril (CQ), RCQ,⁵⁴ é calculada

dividindo-se o valor da medida CC pelo resultado da medida CQ (Figura 2.84). Conforme mencionado anteriormente, a CC tem vantagem como indicador de risco de doença cardiovascular sobre a RCQ. Mesmo neste sentido, ainda se utiliza a RCQ como indicador da distribuição da gordura corporal, devido a sua associação direta entre gordura abdominal elevada e risco de hipertensão, diabetes tipo 2 e hiperlipidemia.⁵⁷

$$RCQ = \frac{CC}{CQ}$$

Com risco de doença cardiovascular: Homens = > 1,0; mulheres = > 0,85.



Figura 2.84 Medida para cálculo da RCQ.

Circunferência do abdome

A circunferência do abdome é frequentemente usada de maneira inadequada por alguns autores para expressar a circunferência da cintura. O local de aferição da circunferência do abdome é sobre a cicatriz umbilical (Figura 2.85). Logo, a região de aferição dessas circunferências já diferencia uma da outra.



Figura 2.85 Local de aferição da circunferência do abdome.

Circunferência da panturrilha

A circunferência da panturrilha é medida na maior proeminência da musculatura da panturrilha (Figura 2.86); é um marcador de reserva muscular. Entretanto, existem poucos estudos validando a técnica para a determinação de risco nutricional ou desnutrição. Sugerem-se valores inferiores a 31 cm como marcadores de depleção muscular em idosos.⁵⁸

A circunferência da panturrilha também é utilizada na determinação da estimativa de peso (ver anteriormente seção *Estimativa de peso*).

Perímetro cefálico

Até o sexto mês de idade, o perímetro cefálico (PC) apresenta relação direta com o tamanho do encéfalo, e seu aumento proporcional indica crescimento adequado e melhor prognóstico neurológico. Enquanto isso, um perímetro cefálico reduzido geralmente é acompanhado de diminuição de peso e tamanho do cérebro. As Tabelas 2.54 e 2.55 demonstram o perímetro cefálico (cm) por idade e sexo em meninos e meninas menores de 5 anos, respectivamente.⁵⁹



Figura 2.86 Aferição da circunferência da panturrilha.

Tabela 2.54 Perímetro cefálico (cm) por idade, expresso em percentis, em meninos com menos de 5 anos.

Idade (meses)	1	3	50	85	97
0	31,5	32,1	34,5	35,8	36,9
1	34,6	35,1	37,3	38,5	39,5
2	36,4	36,9	39,1	40,3	41,3
3	37,8	38,3	40,5	41,7	42,7
4	38,9	39,4	41,6	42,9	43,9
5	39,7	40,3	42,6	43,8	44,8
6	40,5	41,0	43,3	44,6	45,6
7	41,1	41,7	44,0	45,3	46,3
8	41,6	42,2	44,5	45,8	46,9
9	42,1	42,6	45,0	46,3	47,4

10	42,5	43,0	45,4	46,7	47,8
11	42,8	43,4	45,8	47,1	48,2
12	43,1	43,6	46,1	47,4	48,5
13	43,3	43,9	46,3	47,7	48,8
14	43,6	44,1	46,6	47,9	49,0
15	43,8	44,3	46,8	48,2	49,3
16	44,0	44,5	47,0	48,4	49,5
17	44,1	44,7	47,2	48,6	49,7
18	44,3	44,9	47,4	48,7	49,9
19	44,4	45,0	47,5	48,9	50,0
20	44,6	45,2	47,7	49,1	50,2
21	44,7	45,3	47,8	49,2	50,4
22	44,8	45,4	48,0	49,4	50,5
23	45,0	45,6	48,1	49,5	50,7
24	45,1	45,7	48,3	49,7	50,8
25	45,2	45,8	48,4	49,8	50,9
26	45,3	45,9	48,5	49,9	51,1
27	45,4	46,0	48,6	50,0	51,2
28	45,5	46,1	48,7	50,2	51,3
29	45,6	46,2	48,8	50,3	51,4

30	45,7	46,3	48,9	50,4	51,6
31	45,8	46,4	49,0	50,5	51,7
32	45,9	46,5	49,1	50,6	51,8
33	45,9	46,6	49,2	50,7	51,9
34	46,0	46,6	49,3	50,8	52,0
35	46,1	46,7	49,4	50,8	52,0
36	46,2	46,8	49,5	50,9	52,1
37	46,2	46,9	49,5	51,0	52,2
38	46,3	46,9	49,6	51,1	52,3
39	46,3	47,0	49,7	51,2	52,4
40	46,4	47,0	49,7	51,2	52,4
41	46,5	47,1	49,8	51,3	52,5
42	46,5	47,2	49,9	51,4	52,6
43	46,6	47,2	49,9	51,4	52,7
44	46,6	47,3	50,0	51,5	52,7
45	46,7	47,3	50,1	51,6	52,8
46	46,7	47,4	50,1	51,6	52,8
47	46,8	47,4	50,2	51,7	52,9
48	46,8	47,5	50,2	51,7	53,0
49	46,9	47,5	50,3	51,8	53,0

50	46,9	47,5	50,3	51,8	53,1
51	46,9	47,6	50,4	51,9	53,1
52	47,0	47,6	50,4	51,9	53,2
53	47,0	47,7	50,4	52,0	53,2
54	47,1	47,7	50,5	52,0	53,3
55	47,1	47,7	50,5	52,1	53,3
56	47,1	47,8	50,6	52,1	53,4
57	47,2	47,8	50,6	52,2	53,4
58	47,2	47,9	50,7	52,2	53,5
59	47,2	47,9	50,7	52,2	53,5
60	47,3	47,9	50,7	52,3	53,5

Fonte: WHO (2007).⁵⁹

Tabela 2.55 Perímetro cefálico (cm) por idade, expresso em percentis, em meninas com menos de 5 anos.

Idade (meses)	1	3	50	85	97
0	31,1	31,7	33,9	35,1	36,1
1	33,8	34,3	36,5	37,8	38,8
2	35,4	36,0	38,3	39,5	40,5
3	36,6	37,2	39,5	40,8	41,9
4	37,6	38,2	40,6	41,9	43,0
5	38,5	39,0	41,5	42,8	43,9

6	39,2	39,7	42,2	43,5	44,6
7	39,8	40,4	42,8	44,2	45,3
8	40,3	40,9	43,4	44,7	45,9
9	40,7	41,3	43,8	45,2	46,3
10	41,1	41,7	44,2	45,6	46,8
11	41,4	42,0	44,6	46,0	47,1
12	41,7	42,3	44,9	46,3	47,5
13	42,0	42,6	45,2	46,6	47,7
14	42,2	42,9	45,4	46,8	48,0
15	42,5	43,1	45,7	47,1	48,2
16	42,7	43,3	45,9	47,3	48,5
17	42,9	43,5	46,1	47,5	48,7
18	43,0	43,6	46,2	47,7	48,8
19	43,2	43,8	46,4	47,8	49,0
20	43,4	44,0	46,6	48,0	49,2
21	43,5	44,1	46,7	48,2	49,4
22	43,7	44,3	46,9	48,3	49,5
23	43,8	44,4	47,0	48,5	49,7
24	43,9	44,6	47,2	48,6	49,8
25	44,1	44,7	47,3	48,8	49,9

26	44,2	44,8	47,5	48,9	50,1
27	44,3	44,9	47,6	49,0	50,2
28	44,4	45,1	47,7	49,2	50,3
29	44,6	45,2	47,8	49,3	50,5
30	44,7	45,3	47,9	49,4	50,6
31	44,8	45,4	48,0	49,5	50,7
32	44,9	45,5	48,1	49,6	50,8
33	45,0	45,6	48,2	49,7	50,9
34	45,1	45,7	48,3	49,8	51,0
35	45,1	45,8	48,4	49,9	51,1
36	45,2	45,9	48,5	50,0	51,2
37	45,3	45,9	48,6	50,1	51,3
38	45,4	46,0	48,7	50,1	51,3
39	45,5	46,1	48,7	50,2	51,4
40	45,5	46,2	48,8	50,3	51,5
41	45,6	46,2	48,9	50,4	51,6
42	45,7	46,3	49,0	50,4	51,6
43	45,7	46,4	49,0	50,5	51,7
44	45,8	46,4	49,1	50,6	51,8
45	45,9	46,5	49,2	50,6	51,8

46	45,9	46,5	49,2	50,7	51,9
47	46,0	46,6	49,3	50,7	51,9
48	46,0	46,7	49,3	50,8	52,0
49	46,1	46,7	49,4	50,9	52,1
50	46,1	46,8	49,4	50,9	52,1
51	46,2	46,8	49,5	51,0	52,2
52	46,2	46,9	49,5	51,0	52,2
53	46,3	46,9	49,6	51,1	52,3
54	46,3	47,0	49,6	51,1	52,3
55	46,4	47,0	49,7	51,2	52,4
56	46,4	47,1	49,7	51,2	52,4
57	46,5	47,1	49,8	51,3	52,5
58	46,5	47,2	49,8	51,3	52,5
59	46,6	47,2	49,9	51,4	52,6
60	46,6	47,2	49,9	51,4	52,6

Fonte: WHO (2007).⁵⁹

Circunferência do tórax

A circunferência do tórax é um indicador de reserva de gordura do recém-nascido (RN). É medida com o RN em decúbito dorsal, com a fita métrica situada na altura dos mamilos.

► *Relação circunferência do tórax e circunferência cefálica*

A relação circunferência do tórax/circunferência cefálica tem ligação com o diagnóstico de desnutrição. Geralmente, essa relação é igual a 1 até o sexto mês de vida (CT/PC = 1); após essa idade, espera-se relação maior que 1. Quando é menor que 1, torna-se indicativo de desnutrição.⁶⁰

A verificação das dobras cutâneas é um método simples, de baixo custo e menos invasivo para a determinação de reserva gordurosa. A lógica para essa estimativa de gordura corporal total baseia-se no fato de que aproximadamente metade do conteúdo corporal total de gordura localiza-se no tecido subcutâneo. Essa gordura está diretamente relacionada com a gordura corporal total.¹⁵

Na literatura, existem mais de 90 locais anatômicos onde a medida de uma dobra cutânea pode ser aferida. Entretanto, a utilização de tantas medidas tornaria esse método demorado e impraticável. A maioria dos protocolos para determinação da gordura corporal total utiliza de dois a nove locais de medidas. A seguir, são apresentados os principais locais das dobras adotados internacionalmente.^{15:48-62,63}

Locais de aferição das dobras

Os locais de aferição das dobras cutâneas e as respectivas descrições de como devem ser medidas encontram-se na Tabela 2.56.

Tabela 2.56 Dobras cutâneas e seus respectivos locais de aferição.

Local

Aferição

Dobra cutânea tricipital (DCT)



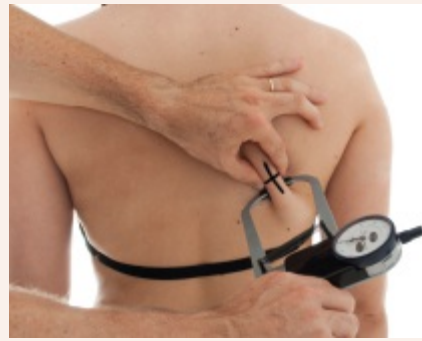
A aferição deve ser realizada na face posterior do braço direito, paralelamente ao eixo longitudinal, no ponto que compreende a distância média entre o acrômio e o processo do olécrano da ulna

Dobra cutânea bicipital (DCB)



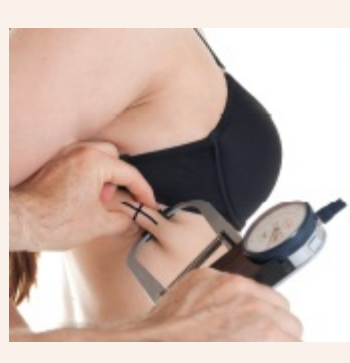
A aferição deve ser realizada no ponto médio na face anterior do braço, entre o processo acromial da clavícula e o processo do olécrano da ulna (coincide com o ponto da dobra cutânea tricipital na face posterior do braço)

Dobra cutânea subescapular (DCSE)



A aferição deve ser realizada obliquamente com relação ao eixo longitudinal do corpo, seguindo a orientação dos arcos costais, e localizada 2 centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula

Dobra cutânea axilar média (DCAX)



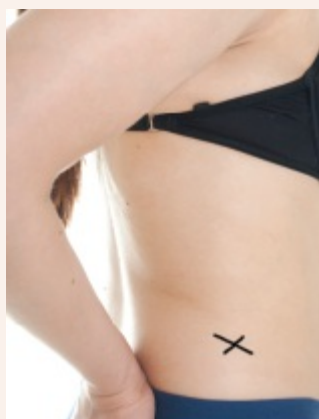
A dobra cutânea axilar média é localizada no ponto de interseção entre a linha axilar média e uma linha imaginária transversal na altura do apêndice xifoide do esterno. Deve ser aferida obliquamente ao eixo longitudinal, com o braço do avaliado para trás, facilitando a obtenção e a leitura da medida

Dobra cutânea supraespinal (DCSESP)



A aferição deve ser realizada obliquamente a 5 a 7 cm acima da espinha ilíaca anterior, sobre uma linha que vai da borda axilar anterior para baixo e para a região medial a 45°

Dobra cutânea suprailíaca (DCSI)



A aferição deve ser realizada obliquamente com relação ao eixo longitudinal, na metade da distância entre o último arco costal e a crista ilíaca, sobre a linha axilar média. É necessário que o avaliado afaste o braço para trás, a fim de possibilitar boas execução e leitura da medida

Dobra cutânea peitoral ou torácica (DCTOR)

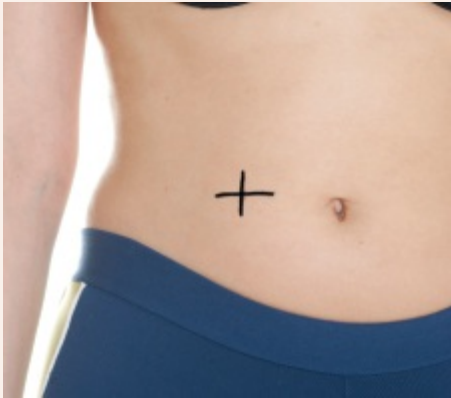


A aferição deve ser realizada obliquamente ao eixo longitudinal na metade da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo, para homens, e a um terço da linha axilar anterior, para mulheres

Dobra cutânea peitoral ou torácica (DCTOR)



Dobra cutânea abdominal (DCAB)



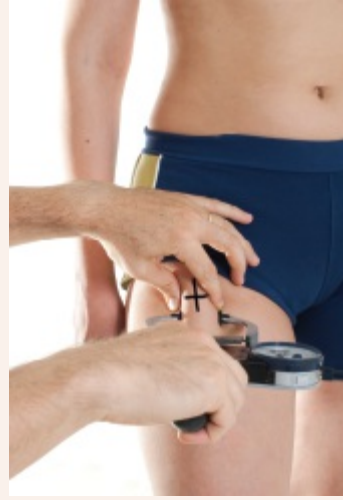
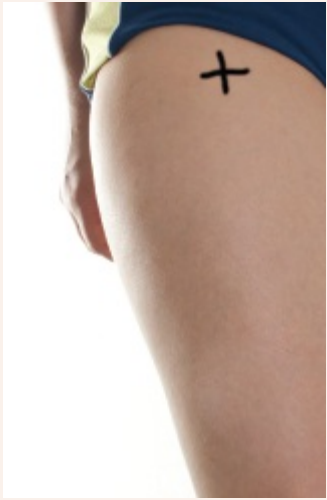
A aferição deve ser realizada, aproximadamente, 2 cm à direita da cicatriz umbilical, paralelamente ao eixo longitudinal do corpo

Dobra cutânea panturrilha (DCP)



A aferição da dobra cutânea panturrilha (DCP) deve ser realizada no ponto medial da perna no maior perímetro da panturrilha. O avaliado deve estar sentado, com a articulação do joelho em flexão de 90°, o tornozelo em posição anatômica e o pé com ou sem apoio

Dobra cutânea coxa 1 (DCCX1)



A aferição deve ser realizada na altura do ligamento inguinal na parte anterior da perna sobre o músculo reto femoral. O avaliado deve estar em pé com a perna a ser avaliada relaxada

Dobra cutânea coxa 2 (DCCX2)



A aferição deve ser realizada no ponto médio entre a prega inguinal e a borda superior da patela. O avaliado deve estar em pé com a perna a ser avaliada relaxada. A medida é realizada na parte anterior da perna sobre o músculo reto femoral

Equações preditivas para a determinação da composição corporal a partir das dobras cutâneas

As dobras cutâneas podem ser utilizadas em valores absolutos ou em equações de regressão, para a predição da densidade corporal ou da porcentagem de gordura corporal. Essas equações podem ser generalizadas, com estudos populacionais em grupos heterogêneos, ou específicas, propostas em estudos de grupos homogêneos.

Na determinação da gordura corporal por meio das dobras, seja ela uma avaliação clínica ou pesquisas, é fundamental na escolha da equação basear-se em que população essa equação foi desenvolvida. A seguir, algumas equações de predição desenvolvidas em diferentes populações

(crianças, adolescentes, atletas, adultos e idosos) e por autores distintos.⁶¹

Equações de predição generalizadas para cálculo da composição corporal^{61*}

► Equações generalizadas para o sexo masculino

Segundo Durnin e Womersley (1974), a equação para indivíduos de 17 a 22 anos é:

$$D = 1,1765 - 0,0744 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

Segundo Jackson e Pollock (1978), as equações para indivíduos de 18 a 61 anos são:

$$D = 1,112 - 0,00043499 (\text{torácica} + \text{axilar média} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{suprailíaca} + \text{coxa}) + 0,00000055 (\text{torácica} + \text{axilar média} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{suprailíaca} + \text{coxa})^2 - 0,00028826 (\text{idade em anos})$$

$$D = 1,1886 - 0,03049 \log_n (\text{torácica} + \text{abdominal} + \text{coxa}) - 0,00027 (\text{idade em anos})$$

Segundo Petroski (1995), a equação para indivíduos de 18 a 61 anos é:

$$D = 1,10726863 - 0,00081201 (\text{subescapular} + \text{tríceps} + \text{suprailíaca} + \text{panturrilha medial}) + 0,00000212 (\text{subescapular} + \text{tríceps} + \text{suprailíaca} + \text{panturrilha medial})^2 - 0,00041761 (\text{idade em anos})$$

Segundo Pollock, Schimidt e Jackson (1980), as equações para homens adultos são:

$$D = 1,10938 - 0,0008267 (\text{torácica} + \text{abdominal} + \text{coxa}) + 0,0000016 (\text{torácica} + \text{abdominal} + \text{coxa})^2 - 0,0002574 (\text{idade em anos})$$

$$D = 1,1125025 - 0,0013125 (\text{torácica} + \text{tríceps} + \text{subescapular}) + 0,0000055 (\text{torácica} + \text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 0,000244 (\text{idade em anos})$$

► Equações generalizadas para o sexo feminino

De acordo com Durnin e Womersley (1974), a equação para mulheres de 16 a 68 anos é:

$$D = 1,1567 - 0,0717 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

De acordo com Jackson, Pollock e Ward (1980), as equações para mulheres de 18 a 55 anos são:

$$D = 1,097 - 0,00046971 (\text{torácica} + \text{axilar média} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{suprailíaca} + \text{coxa}) + 0,00000056 (\text{torácica} + \text{axilar média} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{suprailíaca} + \text{coxa})^2 - 0,00012828 (\text{idade em anos})$$

$$D = 1,21389 - 0,04057 \log_n (\text{torácica} + \text{suprailíaca} + \text{coxa}) - 0,00016 (\text{idade em anos})$$

De acordo com Petroski (1995), a equação para mulheres de 18 a 61 anos é:

$$D = 1,1954713 - 0,07513507 \log_{10} (\text{axilar média} + \text{suprailíaca} + \text{coxa} + \text{panturrilha medial}) - 0,00041072 (\text{idade em anos})$$

De acordo com Pollock, Schimidt e Jackson (1980), as equações para mulheres adultas são:

$$D = 1,0994921 - 0,0009929 (\text{tríceps} + \text{suprailíaca} + \text{coxa}) + 0,0000023 (\text{tríceps} + \text{suprailíaca} +$$

$$\text{coxa})^2 - 0,0001392 (\text{idade em anos})$$

$$D = 1,0902369 - 0,0009379 (\text{tríceps} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal}) + 0,0000026 (\text{tríceps} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal})^2 - 0,0001087 (\text{idade em anos})$$

Equações específicas

► *Equações específicas para o sexo masculino*

Conforme Slaughter *et al.* (1988), as equações para crianças e adolescentes dividem-se em:*

- Meninos brancos com somatório das dobras menor ou igual a 35 mm
 - Pré-púbere

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 1,7$$

- Púbere

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 3,4$$

- Pós-púbere

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 5,5$$

- Meninos negros
 - Pré-púbere

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 3,2$$

- Púbere

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 5,2$$

- Pós-púbere

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 6,8$$

Em que: tríceps: mm; subescapular: mm.

- Meninos brancos ou negros com somatório das dobras maior que 35 mm

$$\%G = 0,783 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 1,6$$

- Meninos brancos e negros

$$\%G = 0,735 (\text{tríceps} + \text{panturrilha medial}) + 1$$

Conforme Boileau *et al.* (1985), deve ser considerada a equação para o seguinte grupo:

- Meninos brancos e negros dos 8 aos 17 anos

$$\%G = 1,35 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,012 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 4,4$$

Conforme Deurenberg *et al.* (1990), as equações aplicam-se aos grupos:*

- Meninos brancos e negros
 - Pré-púberes

$$\%G = 26,56 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) - 22,23$$

- Púberes

$$\%G = 18,7 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) - 11,91$$

- Pós-púberes

$$\%G = 18,88 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) - 15,58$$

Em que: tríceps: mm; subescapular: mm.

Segundo Guedes (1985), a equação aplica-se ao seguinte grupo:

- Estudantes universitários dos 17 aos 27 anos

$$D = 1,1714 - 0,0671 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal})$$

Segundo Katch e McArdle (1973), a equação aplica-se ao grupo:

- Estudantes universitários

$$D = 1,09665 - 0,00103 (\text{tríceps}) - 0,00056 (\text{subescapular}) - 0,00054 (\text{abdominal})$$

Conforme Wilmore e Behnke (1969), a equação destina-se ao seguinte grupo:

- Estudantes universitários dos 17 aos 37 anos

$$D = 1,08543 - 0,000886 (\text{abdominal}) - 0,0004 (\text{coxa})$$

De acordo com Sloan (1967), a equação pode ser aplicada para:

- Estudantes universitários dos 18 aos 26 anos

$$D = 1,1043 - 0,001327 (\text{coxa}) - 0,00131 (\text{subescapular})$$

Segundo Pollock *et al.* (1976), o grupo ao qual se aplica a equação é:

- Homens jovens

$$D = 1,09478 - 0,00103 (\text{torácica}) - 0,00085 (\text{coxa})$$

$$D = 1,09716 - 0,00065 (\text{torácica}) - 0,00055 (\text{subescapular}) - 0,0008 (\text{coxa})$$

Conforme Durnin e Rahman (1967), a equação pode ser aplicada a:

- Adolescentes

$$D = 1,1533 - 0,0643 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Homens jovens

$$D = 1,161 - 0,0632 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

De acordo com Durnin e Womersley (1974), a equação aplica-se aos seguintes grupos:

- Homens de 17 a 19 anos

$$D = 1,162 - 0,063 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Homens de 20 a 29 anos

$$D = 1,1631 - 0,0632 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Homens de 30 a 39 anos

$$D = 1,1422 - 0,0544 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Homens de 40 a 49 anos

$$D = 1,162 - 0,07 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Homens de 50 a 72 anos

$$D = 1,1715 - 0,0779 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

Conforme Nagamine e Suzuki (1964), pode-se aplicar a equação para:

- Japoneses nativos de 18 a 27 anos

$$D = 1,0913 - 0,00116 (\text{tríceps} + \text{subescapular})$$

► ***Equações específicas para o sexo feminino***

Segundo Slaughter *et al.* (1988), essas equações aplicam-se aos seguintes grupos:

- Meninas brancas ou negras, de 8 a 17 anos, com somatório das dobras menor que 35 mm

$$\%G = 1,33 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,13 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,5$$

- Meninas brancas ou negras, de 8 a 17 anos, com somatório das dobras maior que 35 mm

$$\%G = 0,546 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 9,7$$

- Meninas brancas ou negras dos 8 aos 17 anos

$$\%G = 0,61 (\text{tríceps} + \text{panturrilha medial}) + 5,1$$

Para Deurenberg *et al.* (1990), as equações aplicam-se a:*

- Meninas

- Pré-púberes:

$$\%G = 29,85 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) - 25,87$$

- Púberes:

$$\%G = 23,94 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) - 18,89$$

- Pós-púberes:

$$\%G = 30,02 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) - 43,49$$

De acordo com Pariskova (1961), as equações podem ser aplicadas a:

- Meninas brancas ou negras

- De 9 a 12 anos:

$$\%G = 1,088 - 0,014 \log_{10} (\text{tríceps}) - 0,036 \log_{10} (\text{subescapular})$$

- De 13 a 16 anos:

$$\%G = 1,114 - 0,031 \log_{10} (\text{tríceps}) - 0,041 \log_{10} (\text{subescapular})$$

Segundo Boileau *et al.* (1985), a equação específica para o sexo feminino é:

$$\%G = 1,35 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,012 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,4$$

Conforme Guedes (1985), a equação aplica-se a:

- Estudantes universitárias dos 17 aos 29 anos

$$D = 1,1665 - 0,0706 \log_{10} (\text{coxa} + \text{suprailíaca} + \text{subescapular})$$

Segundo Katch e McArdle (1973), a equação é destinada ao seguinte grupo:

- Estudantes universitárias

$$D = 1,08347 - 0,0006 (\text{tríceps}) - 0,00151 (\text{subescapular}) - 0,00097 (\text{coxa})$$

De acordo com Pollock *et al.* (1976), a equação aplica-se a:

- Mulheres jovens

$$D = 1,0852 - 0,0008 (\text{suprailíaca}) - 0,0011 (\text{coxa})$$

- Mulheres de meia-idade

$$D = 1,0754 - 0,0012 (\text{axilar média}) - 0,0007 (\text{coxa})$$

Segundo Durnin e Rahman (1967), a equação pode ser aplicada a:

- Adolescentes

$$D = 1,1369 - 0,0598 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Mulheres jovens

$$D = 1,1581 - 0,072 \log_{10} (\text{bíceps} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

Conforme Durnin e Womersley (1974), os grupos aos quais se aplica a equação são:

- Mulheres de 16 a 19 anos

$$D = 1,1549 - 0,0678 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Mulheres de 20 a 29 anos

$$D = 1,1599 - 0,0717 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Mulheres de 30 a 39 anos

$$D = 1,1423 - 0,0632 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Mulheres de 40 a 49 anos

$$D = 1,1333 - 0,0612 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

- Mulheres de 50 a 68 anos

$$D = 1,1339 - 0,0645 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

Conforme Sloan *et al.* (1962), a equação aplica-se a:

- Estudantes universitárias de 17 a 25 anos

$$D = 1,0764 - 0,00081 (\text{suprailíaca}) - 0,00088 (\text{tríceps})$$

Para Wilmore e Behnke (1970), a equação é aplicada a:

- Estudantes universitárias de 18 a 48 anos

$$D = 1,06234 - 0,00068 (\text{subescapular}) - 0,00039 (\text{tríceps}) - 0,00025 (\text{coxa})$$

Conforme Nagamine e Suzuki (1964), pode-se aplicar a equação a:

- Japonesas nativas de 18 a 23 anos

$$D = 1,0897 - 0,00133 (\text{tríceps} + \text{subescapular})$$

► **Equações específicas para atletas do sexo masculino**

Thorland *et al.* (1984) acreditam que as equações devem ser aplicadas a:

- Atletas jovens (atletismo, ginástica, mergulho e luta)

$$D = 1,1091 - 0,00052 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{axilar média} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal} + \text{coxa} + \text{panturrilha medial}) + 0,00000032 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{axilar média} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal} + \text{coxa} + \text{panturrilha medial})^2$$

$$D = 1,1136 - 0,00154 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{axilar média}) + 0,00000516 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{axilar média})^2$$

Segundo Forsyth e Sinning (1973), as equações devem ser aplicadas a:

- Atletas

$$D = 1,103 - 0,00168 (\text{subescapular}) - 0,00127 (\text{abdominal})$$

$$D = 1,10647 - 0,00162 (\text{subescapular}) - 0,00144 (\text{abdominal}) - 0,00077 (\text{tríceps}) + 0,00071 (\text{axilar média})$$

$$D = 1,02415 - 0,00169 (\text{subescapular}) + 0,00444 (\text{estatura}) - 0,0013 (\text{abdominal})$$

$$D = 1,03316 - 0,00164 (\text{subescapular}) + 0,0041 (\text{estatura}) - 0,00144 (\text{abdominal}) - 0,00069 (\text{tríceps}) + 0,00062 (\text{torácica})$$

Conforme Faulkner (1968), o grupo ao qual se aplica a equação é:

- Atletas (natação)

$$\%G = 5,783 + 0,153 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal})$$

De acordo com Withers, Craig, Bourdon e Norton (1987), as equações devem ser aplicadas a:

- Atletas de alto nível de 15 a 39 anos (*badminton*, basquetebol, ciclismo, hóquei de campo, *lacrosse*, futebol americano, ginástica, levantamento de peso, futebol, *squash*, natação, atletismo e voleibol)

$$D = 1,0988 - 0,0004 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{bíceps} + \text{supraespinal} + \text{abdominal} + \text{coxa} + \text{panturrilha medial})$$

Segundo Bulbulian *et al.* (1987), a equação deve ser aplicada a:

- Paraplégicos

$$D = 1,1025 - 0,00127 (\text{subescapular}) - 0,00094 (\text{suprailíaca}) - 0,00125 (\text{panturrilha medial})$$

► **Equações específicas para atletas do sexo feminino**

Segundo Thorland *et al.* (1984), o grupo a que essas equações se aplicam é:

- Atletas jovens (atletismo, ginástica, mergulho e luta)

$$D = 1,1046 - 0,00059 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{axilar média} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal} + \text{coxa} + \text{panturrilha medial}) + 0,0000006 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{axilar média} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal} + \text{coxa} + \text{panturrilha medial})^2$$

$$D = 1,0987 - 0,00122 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca}) + 0,00000263 (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})^2$$

Withers *et al.* (1987) acreditam que as equações são direcionadas ao seguinte grupo:

- Atletas de alto nível de 11 a 41 anos (*badminton*, basquetebol, hóquei, *lacrosse*, *squash*, ginástica, levantamento de peso, remo, atletismo, *netbol*, futebol, *softbol* e voleibol)

$$D = 1,17484 - 0,07229 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{supraespinal} + \text{panturrilha medial})$$

Passo a passo para determinação da composição corporal por meio das dobras cutâneas

As equações de predição apresentadas anteriormente têm como resultado a porcentagem de gordura (%G) ou a densidade corporal (D). As que apresentarem a %G como resultado não necessitam de cálculo da densidade corporal, somente da quantidade de massa gorda em quilogramas (MG kg), da quantidade de massa magra em quilogramas (MM kg) e do percentual de massa magra (%MM), como no exemplo a seguir:

Indivíduo com peso corporal 70 kg e percentual de massa gorda (%G) calculado pelas fórmulas de predição 15%:

- MG (kg): $70 \text{ kg} - 15\% = 10,5 \text{ kg}$ de massa gorda
- MM (kg): $70 \text{ kg} - 10,5 \text{ kg} = 59,5 \text{ kg}$
- MM (%): $100\% - 15\% (\text{MG}) = 85\%$ de MM

Quanto às equações que fornecerem como resultado a densidade (D), deverá ser aplicada outra equação para determinar a composição corporal. As mais utilizadas para esse fim são as de Siri (1961)⁶³ e Brozek (1963).⁶⁴ A Tabela 2.57 as apresenta; posteriormente, segue um exemplo de cálculo de composição corporal por meio da densidade corporal.

Tabela 2.57 Equações para conversão dos valores de densidade corporal em massa gorda em quilogramas.

Siri (1961)⁶³	Brozek <i>et al.</i> (1963)⁶⁴
$MG\text{ (kg)} = P\text{ (kg)} \times \left[\frac{4,95}{D} - 4,5\right]$	$MG\text{ (kg)} = P\text{ (kg)} \times \left[\frac{4,57}{D} - 4,1421\right]$

MG (kg) = massa gorda em quilogramas em relação ao peso corporal; D = densidade corporal em g/cm³.

Exemplo de cálculo da composição corporal por meio da densidade corporal (D):
Um indivíduo tem peso corporal de 70 kg e densidade corporal (D) obtida por meio de equação de predição de 1,0607. Utilizando-se a fórmula de Siri (1961),⁶³ obtém-se:

$$Mg\text{ (kg)} = 70\text{ (kg)} \times \left[\frac{4,95}{1,0607} - 4,5\right] = 11,6\text{ kg de massa gorda}$$
$$MM\text{ (kg)} = 70\text{ kg} - 11,6 = 58,4\text{ kg MM}$$

Classificação da composição corporal

Após a determinação da composição corporal, podemos classificar a quantidade de massa magra e massa gorda. Não existem na literatura estudos populacionais multicêntricos e multiétnicos que determinem valores exatos da composição corporal ideal. O estudo de Kyle *et al.*⁶⁵ estabeleceu valores de referência da composição corporal em indivíduos saudáveis de 15 a 98 anos (Tabelas 2.58, 2.59 e 2.60). O interessante desse estudo é a determinação da composição corporal por faixa etária, diferentemente das classificações utilizadas por Lohman,⁴⁷ muito empregadas pela literatura.

Tabela 2.58 Percentis de massa gorda em quilogramas (MG kg) em indivíduos adultos saudáveis.

Idade	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
15 a 24	5,7	6,7	8,5	11,0	13,9	17,5	20,1
25 a 34	7,1	8,4	10,5	13,2	17,0	20,6	22,9
35 a 44	7,0	8,8	11,1	14,8	18,5	22,2	25,0
45 a 54	7,8	8,9	11,2	15,1	18,7	22,1	25,0

55 a 64	7,9	9,4	11,9	16,8	21,2	25,1	26,9
65 a 74	9,1	11,4	13,7	17,6	22,7	26,8	30,8
75 a 84	9,2	11,4	14,3	18,2	20,9	24,5	26,1
> 85	10,2	13,1	17,9	20,2	23,7	26,0	27,0

Mulheres

15 a 24	9,5	10,5	12,6	15,0	18,2	21,3	24,1
25 a 34	8,7	10,2	12,4	15,3	18,5	21,6	24,4
35 a 44	8,9	10,1	12,3	15,2	18,8	22,5	25,4
45 a 54	8,7	10,6	13,1	16,8	20,5	24,3	25,6
55 a 64	11,2	12,8	16,1	20,4	24,2	28,9	31,3
65 a 74	11,5	14,6	18,1	23,0	28,3	33,2	36,3
75 a 84	12,7	15,1	19,0	22,9	27,4	32,6	35,0
> 85	10,7	11,8	15,3	21,3	27,4	33,1	34,9

Fonte: Kyle *et al.* (2001).⁶⁵

Tabela 2.59 Percentis de massa gorda em percentual (%MG) em indivíduos adultos saudáveis.

Idade	Percentis						

	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
15 a 24	9,3	10,7	13,1	16,0	18,7	22,1	24,4
25 a 34	11,0	12,4	15,2	18,2	21,9	25,0	26,8
35 a 44	11,0	13,0	16,1	19,5	23,2	26,3	28,1
45 a 54	11,8	14,1	16,5	20,3	23,8	27,0	28,7
55 a 64	12,0	13,8	17,7	22,8	26,4	29,1	30,6
65 a 74	14,6	17,2	19,8	24,2	27,6	30,7	32,6
75 a 84	15,5	18,0	21,1	25,2	28,0	30,3	31,2
> 85	17,1	19,8	25,9	28,6	31,4	32,7	33,4
Mulheres							
15 a 24	19,0	20,4	23,0	26,3	29,7	32,4	34,9
25 a 34	17,7	19,5	22,8	26,5	29,8	33,1	35,4
35 a 44	17,8	19,4	22,7	26,4	29,9	34,1	35,9
45 a 54	18,0	20,8	23,3	27,9	32,0	35,3	36,5
55 a 64	21,4	24,4	28,3	32,5	36,0	39,4	40,5
65 a 74	24,4	27,3	31,4	36,0	39,9	42,4	44,4
75 a 84	25,9	29,1	32,8	36,9	40,4	44,2	45,2
> 85	22,6	24,3	31,2	36,6	42,5	45,5	46,9

Fonte: Kyle et al. (2001).⁶⁵

Tabela 2.60 Percentis de massa magra em quilogramas (MM kg) em indivíduos adultos saudáveis.

Idade	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
15 a 24	49,4	51,6	54,7	58,6	62,4	65,4	67,5
25 a 34	51,3	52,9	56,5	60,3	63,6	67,4	69,2
35 a 44	51,4	53,0	56,3	59,8	63,7	68,0	70,7
45 a 54	51,4	52,4	55,3	58,1	61,6	65,0	67,7
55 a 64	50,4	51,8	54,0	58,1	61,6	65,9	67,7
65 a 74	48,9	50,4	53,2	56,9	61,1	64,7	66,4
75 a 84	46,5	47,8	50,5	54,0	58,2	61,7	62,9
> 85	46,4	46,9	48,5	51,1	53,3	58,0	60,9
Mulheres							
15 a 24	36,2	37,5	39,9	42,4	45,0	48,2	49,9
25 a 34	36,9	38,0	39,9	42,6	45,5	48,2	49,6
35 a 44	36,3	37,9	40,0	42,6	45,4	47,7	49,5
45 a 54	36,2	37,6	40,2	43,2	45,7	48,2	50,7
55 a 64	35,7	37,2	38,7	42,2	44,8	48,2	50,8
65 a 74	34,0	35,7	38,4	42,3	45,5	48,2	49,8
75 a 84	33,0	34,1	36,2	39,3	42,2	44,8	47,0

> 85	27,7	30,2	33,6	37,4	40,0	43,7	46,5
------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: Kyle *et al.* (2001).⁶⁵

Outras opções para classificação segundo a faixa etária são as classificações de Jackson e Pollock⁶⁶ e de Jackson *et al.*,⁶⁷ que constam nas Tabelas 2.61 e 2.62.

Tabela 2.61 Classificação do percentual de gordura corporal (%MG) para homens.

Classificação	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	> 60
Excelente (atlético)	< 11	< 12	< 14	< 15	< 16
Bom	11 a 13	12 a 14	14 a 16	15 a 17	16 a 18
Dentro da média	14 a 20	15 a 21	17 a 23	18 a 24	19 a 25
Regular	21 a 23	22 a 24	24 a 26	25 a 27	26 a 28
Alto percentual	> 23	> 24	> 26	> 27	> 28

Fonte: Jackson e Pollock (1978);⁶⁶ Jackson *et al.* (1980).⁶⁷

Tabela 2.62 Classificação do percentual de gordura corporal (%MG) para mulheres.

Classificação	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	> 60
Excelente (atlético)	< 16	< 17	< 18	< 19	< 20
Bom	16 a 19	17 a 20	18 a 21	19 a 22	20 a 23
Dentro da média	20 a 28	21 a 29	22 a 30	23 a 31	24 a 32
Regular	29 a 31	30 a 32	31 a 33	32 a 34	33 a 35
Alto percentual	> 31	> 32	> 33	> 34	> 35

Fonte: Jackson e Pollock (1978);⁶⁶ Jackson *et al.* (1980).⁶⁷

A Tabela 2.57 apresenta os percentis de massa gorda em quilogramas, a Tabela 2.58 apresenta os percentis de massa gorda em percentual e a Tabela 2.59 apresenta os percentis de massa magra em quilogramas segundo Kyle *et al.*⁶⁵ A Tabela 2.63 apresenta a classificação do percentual de gordura para adultos segundo Lohman.⁴⁷

Tabela 2.63 Valores de referência para percentuais de gordura corporal (%MG).

	Homens	Mulheres
Risco de doenças associadas à desnutrição	≤ 5	≤ 8
Abaixo da média	6 a 14	9 a 22
Média	15	23
Acima da média	16 a 24	24 a 31
Risco de doenças associadas à obesidade	≥ 25	≥ 32

Fonte: Lohman (1988).⁴⁷

Classificação segundo o percentil para indivíduos entre 15 e 98 anos

Segundo Kyle *et al.*,⁶⁵ o percentual de gordura para homens e mulheres cujo percentil se encontra entre 5 e 95 é:

- Homens: 10,9 a 29%
- Mulheres: 18,5 a 40%.

E a massa gorda em quilogramas (MG kg) é:

- Homens: 6,8 a 25 kg
- Mulheres: 9,4 a 29 kg.

O ponto de corte para a classificação de excesso de massa gorda em quilogramas ou em percentual segundo Kyle *et al.* é o percentil 95.⁶⁵

Classificação do percentual de gordura corporal para crianças e adolescentes

A Tabela 2.64 descreve a classificação da quantidade de gordura corporal de acordo com o sexo segundo Lohman.⁶⁸ A Tabela 2.65 demonstra a quantidade de gordura e massa magra de acordo com o sexo e a idade de crianças e adolescentes.⁶⁸

Tabela 2.64 Classificação do percentual de gordura corporal para crianças e adolescentes.

	Meninos	Meninas
Muito baixo	< 5	< 12
Baixo	5 a 10	12 a 15

Ótimo	11 a 20	16 a 25
Moderadamente alto	21 a 25	26 a 30
Alto	26 a 31	31 a 36
Muito alto	> 31	> 36

Fonte: Lohman (1987).⁶⁸

Tabela 2.65 Percentual de gordura corporal, massa magra e massa gorda em quilogramas, de acordo com a idade e o sexo.

Idade	Massa magra (kg)	Gordura (kg)	% Gordura
Meninos			
Nascimento	3,06	0,49	14
6 meses	6,0	2,0	25
12 meses	7,9	2,3	22
2 anos	10,1	2,5	20
4 anos	14	2,7	16
6 anos	17,9	2,8	14
8 anos	22	3,3	13
10 anos	27,1	4,3	14
12 anos	34	8	19
14 anos	45	10	18
16 anos	57	9	14

18 anos	61	9	13
20 anos	62	9	13
22 anos	62	10	14
<i>Meninas</i>			
Nascimento	2,83	0,49	15
6 meses	5,3	1,9	26
12 meses	7	2,2	24
2 anos	9,5	2,4	20
4 anos	13,2	2,8	18
6 anos	16,3	3,2	16
8 anos	20,5	4,3	17
10 anos	26,2	6,4	20
12 anos	32	10	24
14 anos	38	13	25
16 anos	42	13	24
18 anos	43	13	23
20 anos	43	14	25
22 anos	43	14	25

Fomte: Buchman (1998).⁶⁹

Diferença entre a utilização do percentual de gordura e da massa gorda em quilogramas na avaliação clínica

Geralmente, as classificações de gordura da literatura são apresentadas na forma de percentual de gordura (%G). No entanto, quando avaliamos e acompanhamos a composição corporal de um indivíduo, principalmente quando ele associa tratamento dietoterápico a atividade física, devemos sempre utilizar, para melhor avaliação, a massa gorda em quilogramas, em vez do percentual de gordura corporal.

Com a intenção de ilustrar essa diferença, segue um exemplo: uma mulher tem 23 anos de idade e 60 kg. Em sua primeira consulta, submeteu-se à avaliação da composição corporal total, em que foram determinadas massa gorda (20 kg) e massa magra (40 kg).

O cálculo do percentual de MG (%G) foi:

$$\%G = \frac{20}{60} \times 100 \quad \%G = 33,3\%$$

Após 6 meses de atividade física aliada a dietoterapia para hipertrofia muscular, foi verificada novamente a composição corporal: houve aumento de 5 kg no peso, de 60 kg para 65 kg. Esses 5 kg foram de massa magra, de 40 kg para 45 kg; a massa gorda manteve-se em 20 kg.

O cálculo do percentual de G (%G) após 6 meses de atividade física foi:

$$\%G = \frac{20}{65} \times 100 = \%G = 30,8\%$$

Com relação ao percentual de gordura, houve diminuição de 2,5%. Porém, se for avaliada a quantidade de massa gorda em quilogramas, a constatação será que não houve mudança na quantidade de gordura corporal, e sim aumento de massa magra apenas. Portanto, no acompanhamento da composição corporal de um indivíduo, recomenda-se a utilização da massa gorda em quilogramas (MG kg). A Tabela 2.66 resume os resultados desse exemplo.

Tabela 2.66 Diferença entre a utilização da massa gorda em percentual e da massa gorda em quilogramas.

	Inicial	Após 6 meses
Peso	60 kg	65 kg
Massa gorda (kg)	20 kg	20 kg
Massa gorda (%)	33,3%	30,8%
Massa magra (kg)	40 kg	45 kg

Somatório das dobras cutâneas

O somatório das dobras cutâneas é outro método para analisar o comportamento da gordura corporal e sua distribuição. Para avaliar a gordura corporal total por meio do somatório, utiliza-se o somatório de nove ou cinco dobras, conforme as Tabelas 2.67 e 2.68, respectivamente.⁶¹

Tabela 2.67 Distribuição por faixa etária (20 a 70 anos) dos percentis da soma de nove dobras cutâneas (tricipital, subescapular, peitoral, bicipital, crural, axilar média, suprailíaca, abdominal, sural) representativas de gordura total para homens e mulheres.

Faixa etária (anos)	Percentis da Σ 9 (gordura total)						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
20 a 29,9	55,98	60,05	73,58	117,20	164,15	220,45	257,35
30 a 39,9	67,60	74,70	112,65	155,90	192,35	219,30	287,61
40 a 49,9	100,90	118,06	149,90	175,10	197,45	244,70	296,50
50 a 59,9	104,6	110,72	133,35	171,60	217,25	244,36	268,70
60 a 70	93,72	102,30	124,85	153,40	170,60	190,93	222,10
Mulheres							
20 a 29,9	98,44	116,28	134,10	153,80	189,10	237,24	258,08
30 a 39,9	100,05	118,45	144,40	176,60	203,98	241,45	267,23
40 a 49,9	103,60	135,90	160,20	193,60	234,30	298,80	288,90
50 a 59,9	129,38	147,00	173,00	206,50	237,10	263,34	270,39
60 a 70	134,10	149,35	170,50	199,95	227,13	263,12	295,95

Fonte: Costa (2001).⁶¹

Tabela 2.68 Distribuição por faixa etária (20 a 70 anos) dos percentis da soma de cinco dobras cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, crural) representativas de

gordura total para homens e mulheres.

Faixa etária (anos)	Percentis da Σ 5 (gordura total)						
	5	10	25	50	75	90	95
Homens							
20 a 29,9	38,75	39,60	53,50	81,65	115,35	152,50	172,53
30 a 39,9	46,20	52,64	78,20	108,10	129,15	147,64	204,72
40 a 49,9	68,91	80,80	99,30	122,10	135,20	171,16	188,36
50 a 59,9	71,10	74,06	86,30	114,60	146,95	169,12	177,80
60 a 70	59,96	68,50	83,75	97,80	113,80	128,45	156,90
Mulheres							
20 a 29,9	69,68	80,44	92,00	107,60	132,00	154,50	178,60
30 a 39,9	69,85	81,85	99,23	120,60	140,88	164,80	176,40
40 a 49,9	72,70	90,10	111,45	134,10	163,15	185,10	195,95
50 a 59,9	89,80	100,22	118,65	140,00	162,45	178,36	188,02
60 a 70	90,70	90,38	114,43	134,30	153,95	184,59	203,72

Fonte: Costa (2001).⁶¹

Classificação do somatório das dobras segundo Costa⁶¹

- Costa (2001) utiliza-se das seguintes classificações para o somatório das dobras:
- Abaixo do percentil 10: avaliação clínica criteriosa e dos riscos à saúde decorrentes de carência acentuada de gordura corporal
 - Percentis 10 a 25: acompanhamento para evitar maiores reduções na quantidade de gordura corporal
 - Percentis 25 a 75: ideais para a saúde, embora a ausência de estudos dificulte a interpretação desse resultado e a comparação com valores compatíveis com bom estado de saúde
 - Percentis 75 a 90: há excesso de adiposidade, indicando intervenção para redução da gordura

corporal total que contemple alterações no padrão alimentar e/ou na prática de exercício físico

- Percentis acima de 90: há necessidade de análise minuciosa para intervenções mais apropriadas.

Por meio do somatório de dobras, é possível acompanhar desportistas e/ou atletas que se submetem a programas de exercício físico e dietas alimentares. A avaliação mediante esse somatório é rápida e prática, o que propicia intervenção nutricional e física precoce para alcançar os objetivos preestabelecidos.⁶¹

Somatório de dobras cutâneas em crianças e adolescentes

As dobras mais utilizadas para avaliação da adiposidade em crianças e adolescentes são a tricipital e a subescapular. A Tabela 2.69 apresenta os percentis do somatório das dobras para a avaliação e o acompanhamento de crianças, adolescentes e adultos. Nela, acima do percentil 90 significa excesso de adiposidade, e abaixo do percentil 10, baixa adiposidade.⁴⁴

Tabela 2.69 Percentis da soma das dobras cutâneas tricipital e subescapular de homens e mulheres de 1 a 74 anos.

Idade (anos)	n	Média	DP	Percentis								
				5	10	15	25	50	75	85	90	95
Homens												
1,0 a 1,9	508	16,8	4,0	11,0	12,0	12,5	14,0	16,5	19,0	21,0	22,5	24,0
2,0 a 2,9	513	16,0	4,2	10,0	11,5	12,0	13,0	15,5	18,0	20,0	21,5	24,0
3,0 a 3,9	540	15,6	4,0	11,0	11,5	12,0	13,0	15,0	17,5	19,5	20,5	23,0
4,0 a 4,9	546	14,9	4,3	10,0	10,5	11,0	12,0	14,0	17,0	18,0	19,0	22,5
5,0 a 5,9	535	14,5	4,9	9,5	10,0	11,0	11,5	13,5	16,5	18,0	19,2	22,0
6,0 a 6,9	231	14,8	6,5	8,6	9,5	10,0	11,0	13,0	16,0	19,0	21,0	28,0
7,0 a 7,9	240	15,5	6,9	8,5	9,5	10,0	11,0	14,0	17,5	20,5	23,0	28,5
8,0 a 8,9	240	15,9	7,8	9,0	9,5	10,0	11,0	14,0	17,0	21,0	25,0	29,5
9,0 a 9,9	242	18,2	9,9	9,0	10,0	10,5	12,0	15,0	21,0	27,0	31,0	35,5

10,0 a 10,9	269	19,7	10,5	9,5	10,0	11,0	13,0	16,5	23,5	28,0	33,5	42,5
11,0 a 11,9	248	22,6	14,4	9,5	10,5	11,0	13,0	17,5	26,0	36,4	41,5	55,0
12,0 a 12,9	272	21,8	12,9	9,5	10,5	11,5	13,0	17,5	24,0	34,0	41,0	53,0
13,0 a 13,9	268	21,2	14,1	10,0	11,0	11,5	13,0	16,0	23,5	31,5	41,0	49,0
14,0 a 14,9	286	20,5	13,3	9,5	11,0	11,5	13,0	16,0	23,0	28,5	35,0	47,0
15,0 a 15,9	286	19,2	12,5	10,0	11,0	11,0	12,0	15,0	21,5	29,5	32,5	42,0
16,0 a 16,9	278	20,5	11,8	10,0	11,5	12,0	13,0	16,5	23,5	29,0	35,5	46,5
17,0 a 17,9	266	19,4	10,4	10,5	11,5	12,0	13,0	16,0	23,5	28,0	32,0	39,0
18,0 a 24,9	1.460	25,0	12,9	11,0	12,5	13,5	16,0	21,5	30,5	37,0	42,0	50,5
25,0 a 29,9	1.066	28,0	13,4	12,0	13,5	15,0	17,5	25,5	35,5	41,0	46,0	53,0
30,0 a 34,9	791	30,6	13,6	12,5	15,0	17,0	20,5	28,5	38,5	44,0	48,5	56,5
35,0 a 39,9	729	30,4	12,7	12,5	15,0	17,5	21,0	29,0	37,0	42,0	47,0	52,0
40,0 a 44,9	713	30,3	12,9	13,0	15,5	17,5	21,5	28,5	37,0	42,5	47,5	55,0
45,0 a 49,9	736	31,1	13,0	14,0	16,5	18,0	21,5	29,5	39,0	43,5	47,5	55,0
50,0 a 54,9	759	30,3	12,7	13,5	16,0	17,5	21,5	28,5	37,5	43,0	48,0	55,5
55,0 a 59,9	691	30,1	12,1	12,5	16,0	18,0	21,0	29,0	37,0	42,5	46,0	52,5
60,0 a 64,9	1.111	30,6	12,8	13,0	16,0	18,0	21,5	29,0	37,5	42,5	47,0	55,0
65,0 a 69,9	1.486	29,3	12,7	11,5	14,0	16,5	20,0	27,5	36,0	42,0	46,5	53,0
70,0 a 74,9	1.048	28,7	12,1	12,0	15,0	17,0	20,0	27,0	35,0	41,0	44,5	51,0

5 a 5,9	673	10,4	3,5	5,5	7,0	7,0	8,0	10,0	12,0	13,5	15,0	17,0
6 a 6,9	296	10,4	3,7	6,0	6,5	7,0	8,0	10,0	12,0	13,0	15,0	17,0
7 a 7,9	330	11,1	4,2	6,0	7,0	7,0	8,0	10,5	12,5	15,0	16,0	19,0
8 a 8,9	276	12,1	5,4	6,0	7,0	7,5	8,5	11,0	14,5	17,0	18,0	22,5
9 a 9,9	322	13,4	5,9	6,5	7,0	8,0	9,0	12,0	16,0	19,0	21,0	25,0
10 a 10,9	329	13,9	6,1	7,0	8,0	8,0	9,0	12,5	17,5	20,0	22,5	27,0
11 a 11,9	302	15,0	6,8	7,0	8,0	8,5	10,0	13,0	18,0	21,5	24,0	29,0
12 a 12,9	323	15,1	6,3	7,0	8,0	9,0	11,0	14,0	18,5	21,5	24,0	27,5
13 a 13,9	360	16,4	7,4	7,0	8,0	9,0	11,0	15,0	20,0	24,0	25,0	30,0
14 a 14,9	370	17,1	7,3	8,0	9,0	10,0	11,5	16,0	21,0	23,5	26,5	32,0
15 a 15,9	309	17,3	7,4	8,0	9,5	10,5	12,0	16,5	20,5	23,0	26,0	32,5
16 a 16,9	343	19,2	7,0	10,5	11,5	12,0	14,0	18,0	23,0	26,0	29,0	32,5
17 a 17,9	291	19,1	8,0	9,0	10,0	12,0	13,0	18,0	24,0	26,5	29,0	34,5
18 a 24,9	2.588	20,0	8,2	9,0	11,0	12,0	14,0	18,5	24,5	28,5	31,0	36,0
25 a 29,9	1.921	21,7	8,8	10,0	12,0	13,0	15,0	20,0	26,5	31,0	34,0	38,0
30 a 34,9	1.619	23,7	9,2	10,5	13,0	15,0	17,0	22,5	29,5	33,0	35,5	41,5
35 a 39,9	1.453	24,7	9,3	11,0	13,0	15,5	18,0	23,5	30,0	35,0	37,0	41,0
40 a 44,9	1.391	25,1	9,0	12,0	14,0	16,0	19,0	24,5	30,5	35,0	37,0	41,5
45 a 49,9	962	26,1	9,3	12,0	14,5	16,5	19,5	25,5	32,0	35,5	38,0	42,5

50 a 54,9	1.006	26,5	9,0	12,0	15,0	17,5	20,5	25,5	32,0	36,0	38,5	42,0
55 a 59,9	880	26,6	9,4	12,0	15,0	17,0	20,5	26,0	32,0	36,0	39,0	42,5
60 a 64,9	1.889	26,6	8,8	12,5	16,0	17,5	20,5	26,0	32,0	35,5	38,0	42,5
65 a 69,9	1.946	25,1	8,5	12,0	14,5	16,0	19,0	25,0	30,0	33,5	36,0	40,0
70 a 74,9	1.463	24,0	8,5	11,0	13,5	15,5	18,0	24,0	29,5	32,0	35,0	38,5

Fonte: Frisancho (1990).⁴⁴ *n* = tamanho da amostra; DP = desvio padrão.

Tabela 2.72 Percentis para dobra cutânea tricipital (mm) para idosos acima de 65 anos.

Idade (anos)	n	Percentis						
		5	10	25	50	75	90	95
Homens								
65 a 69	47	3,6	4,3	5,9	8,1	11,3	15,2	18,2
70 a 74	45	3,7	4,3	5,8	8,0	10,9	14,6	17,3
75 a 79	119	3,6	4,2	5,3	7,0	9,2	11,7	13,6
80 a 84	56	3,5	4,1	5,1	6,6	8,5	10,7	12,3
85+	31	3,4	3,9	5,0	6,5	8,4	10,6	12,2
Mulheres								
65 a 69	54	9,9	11,3	14,1	18,0	22,9	28,5	32,5
70 a 74	47	8,2	9,5	12,1	15,9	20,9	26,8	31,1
75 a 79	219	7,5	8,6	11,1	14,6	19,1	24,5	28,4

80 a 84	131	6,2	7,2	9,5	12,7	17,1	22,4	26,2
85+	75	6,0	7,0	8,8	11,5	14,9	19,0	21,8

Tabela 2.73 Percentis da dobra cutânea subescapular (mm) para homens até 75 anos.

14 a 14,9	358	9,0	6,5	4	5	5	5,5	7	9	12	15,5	22,5
15 a 15,9	357	9,4	6,8	5	5	5,5	6	7	10	13	16	22
16 a 16,9	349	10,1	6,2	5	6	6	7	8	11	14	16	22
17 a 17,9	339	10,1	6	5	6	6	7	8	11	14	17	21,5
18 a 24,9	1.750	13,4	7,6	6	7	7	8	11	16	20	24	30
25 a 29,9	1.247	15,5	8,2	7	7	8	9	13	20	24,5	26,5	31
30 a 34,9	938	17,3	8,5	7	8	9	11	15,5	22	25,5	29	33
35 a 39,9	835	17,6	8,3	7	8	9,5	11	16	22,5	25,5	28	33
40 a 44,9	818	17,4	8,2	7	8	9	11,5	16	22	25,5	29,5	33
45 a 49,9	860	18,2	8,6	7	8	9,5	11,5	17	23,5	27	30	34,5
50 a 54,9	872	17,7	8,4	7	8	9	11,5	16	22,5	26,5	29,5	34
55 a 59,9	802	17,6	8,1	6,5	8	9,5	11,5	16,5	23	26	28,5	32
60 a 64,9	1.251	18,1	8,4	7	8	10	12	17	23	26	29	34
65 a 69,9	1.770	16,8	8,2	6	7,5	8,5	10,5	15	21,5	25	28	32,5
70 a 74,9	1.247	16,3	7,8	6,5	7	8	10,3	15	21	25	27,5	31

Fonte: Frisancho (1990).⁴⁴ *n* = tamanho da amostra; DP = desvio padrão.

Tabela 2.74 Percentis da dobra cutânea subescapular (mm) para mulheres até 75 anos.

Idade	<i>n</i>	Média	DP	Percentis								
				5	10	15	25	50	75	85	90	95

30 a 34,9	1.615	19,7	11,7	6,5	7,5	8,5	10,5	16	26,5	32,5	37	43
35 a 39,9	1.446	20,6	11,6	7	8	9	11	18	28,5	34	36,5	43
40 a 44,9	1.382	20,9	11,4	6,5	8	9	11,5	19	28,5	34	37	42
45 a 49,9	956	21,8	11,4	7	8,5	10	12,5	20	29,5	34	37,5	43,5
50 a 54,9	995	23,0	11,4	7	9	11	14	21,9	30	35	39	43,5
55 a 59,9	870	23,2	11,7	7	9	11	13,5	22	31	35	38	45
60 a 64,9	1.376	22,8	11,3	7,5	9	11	14	21,5	30,5	35	38	43
65 a 69,9	1.933	21,4	10,6	7	8	10	13	20	28	33	36	41
70 a 74,9	1.460	20,5	10,1	6,5	8,5	10	12	19,5	27	32	35	38,5

Fonte: Frisancho (1990).⁴⁴ *n* = tamanho da amostra; DP = desvio padrão.

Referências bibliográficas

- Deurenberg, P. Validation of body composition methods and assumptions. **British Journal of Nutrition**, 90: 485-486, 2003.
- Burr, M. L., Phillips, M. K. Anthropometric norms in the elderly. **British Journal of Nutrition**, 51: 165-169, 1984.
- Grant, J. P. *Handbook of Total Parenteral Nutrition*. Philadelphia: WB. Saunders Company, 1980.
- Rombeau, J. L., et al. *Atlas of Nutritional Support*. Boston: Little Brown, 1989.
- Blackburn, G. L., Thornton, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patients. **Medical Clinics North America**, 63: 1103-1115, 1979.
- Kyle, U. G., et al. Is nutritional depletion by nutritional risk index associated with increased length of hospital stay? A population-based study. **JPEN.**, 28(2): 99-104, 2004.
- Blackburn, G. L., Bistrian, B.R. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. **JPEN**, 1: 11-22, 1977.
- Chumlea, W. C., Guo, S., Roche, A. I., et al. Prediction of body weight for non ambulatory elderly from anthropometry. **Journal of American Diet Association**, 88: 564-568, 1988.
- Rabito, E. I., et al. Validation of predictive equations for wheight and height using a metric tape. **Nutrición Hospitalaria**, 26: 614-618, 2008.
- Chumlea, W. C., Guo, S. S., Steinbaugh, M. L. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. **J Am Diet Assoc.**, 94: 1385-88, 1994.
- Osterkamp, L. K. Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. **J Am Dietetic Assoc.**, 95(2): 215-18, 1995.
- Riella, M. C., Martins, C. *Nutrição e o Rim*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- James, R. Nutritional support in alcoholic liver disease: a review. **J Human Nutrition**, 2: 315-323, 1989.
- Mottin, G., et al. Consulta pediátrica. In: Santana, J. C., et al. *Semiologia Pediátrica*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- Lohman, T. G. *Advances in Body Composition Assessment – Current Issues in Exercise Science Series*. Champaign; Human

Kinetics, 1992.

16. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO child growth standards: methods and development: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Geneva, Switzerland: WHO, 2006.
17. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E. *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, Geneva, Switzerland, p. 660-667, 2007.
18. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Classificação do Estado Nutricional*. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/sisvan_norma_tecnica_crianças.pdf>. Acesso em 12 fevereiro de 2013.
19. INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). *Weight Gain During Pregnancy: reexamining the guidelines*. Washington, D.C.: The National Academy Press, 2009.
20. Lopez, F. A., Junior, D. C. *Tratado de Pediatria*. 2ª ed. Sociedade Brasileira de Pediatria, 2009.
21. Lubchenco, L. O., Hansman, C., Dressler, M., et al. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth weight data at 24 to 42 weeks of gestation. **Pediatrics**, 32: 793-800, 1963.
22. Costa E. S., Pedreira, C. E., Pinto, F. A., et al. Padrões de peso ao nascimento por idade gestacional no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 83(2): 619-625, 2011.
23. Kramer, M. S., et al. A New and improved population-based Canadian reference for birth weight for gestational age. **Pediatrics**, 108: 35, 2001.
24. Ehrenkranz, R. A., et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. **Pediatrics**, 104: 280-289, 1999.
25. Marlow N. Neurocognitive outcome after very preterm birth. **Arch Dis Child Fetal Neonatal**, 2004.
26. Rugolo, L. M. S. S. Growth and developmental outcomes of the extremely preterm infant. **J Pediatr.** (Rio de Janeiro), 81(S1), 2005.
27. Cronk, C., et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. **Pediatrics**, 81(1): 102-10, 1988.
28. Day, S. M., et al. Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, 49: 167-171, 2007.
29. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO child growth standards: methods and development: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Geneva, Switzerland: WHO, 2006.
30. Chumlea, W. C., Roche, A. F., Steinbaugh, M. L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **Journal of American Geriatric Society**, 33: 116-120, 1985.
31. Kong, C., et al. Weight-for-height and limb anthropometric composition of tube-fed children with quadriplegic cerebral palsy. **J Ped.**, 166(6): 839-45, 2005.
32. ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, Comitê de nutrição. *Manual de Instrução Pediátrica*. 3ª ed. [S.1], [s.n], 2002.
33. Tanner, J. M., et al. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British Children, 1965. **Arch Dis Child.**, 41: 454-71, 1966.
34. Tanner, J. M. The use and abuse of growth Standards. In: Falkner, F., Tanner, J. M. (eds.). *Human Growth*. 2nd ed. V. 13, p. 95-112, 1986.
35. Martins, C. *Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico*. Curitiba: Nutroclínica, 2008.
36. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status the use and interpretation of anthropometrics. Report of a World Health Organization. Expert Committee. WHO. **Tech Rep Ser.**, 854: 1-452, 1995.
37. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic of obesity. Report of the WHO Consultation of Obesity. Geneva, 3-5 June, 1997.
38. Perissinotto, E., et al. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. **BJN.**, 87: 177-186, 2002.
39. Lipschitz, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, 1: 55-67, 1994.
40. Burr, M. L., Phillips, M. K. Anthropometric norms in the elderly. **British Journal of Nutrition**, 51: 165-169, 1984.
41. Lebrão, M. L., Duarte, Y. A. O. Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS/OMS, SABE – Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento. *O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial*. 1ª ed. São Paulo: Athalaia Bureau, 2003.
42. Myreliid, A. Growth charts for Down's syndrome from birth to 18 years of age. **Arch Dis Child.**, 87: 97-103, 2002.
43. Atalah, E., et al. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. **Revista Médica de Chile**, 125(12): 1429-1436, 1997.
44. Frisancho, A. R. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. University of Michigan, p. 189, 1990.
45. Frisancho, A. R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 34: 2540-2545, 1981.
46. Wang, J., et al. Comparison of waist circumferences measured at 4 sites. **Am J Clin Nutri.**, 77: 379-384, 2003.
47. Lohman, T. G. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, p. 28-80, 1988.
48. Lean, M. E. J., et al. Predicting body composition by densitometry from simple anthropometric measurements. **Am J Clin Nutr.**

63: 4-14, 1996.

49. WHO Technical Report Series 894. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization, Geneva, 251p., 2000.
50. National Institutes of Health (NIH publication n. 00-4084). The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Bethesda, MD: 2000.
51. National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. In: National Institutes of Health National Heart Lung and Blood Institute, editors, 1998.
52. Almeida, C., et al. Circunferência abdominal como indicador de parâmetros clínicos e laboratoriais ligados à obesidade infantojuvenil: comparação entre duas referências. **J Pediatr.** (Rio de Janeiro), 83(2): 181-185, 2007.
53. Freedman, D. S., et al. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentration in children and adolescents: the bogalusa heart study. **Am J Clin Nutr.**, 69(2): 308-317, 1999.
54. Taylor, R. W., et al. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 72: 490-495, 2000.
55. Fernández, J. R., et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. **J Pediatr.**, 145(4): 439-444, 2004.
56. Vitolo, M. R. *Nutrição da Gestaçao ao Envelhecimento*. Rio de Janeiro: Rubio, 2008.
57. Bray, G. A., et al. Obesity. Part I – Pathogenesis. **West J Med.**, 149(40): 429-441, 1998.
58. Guigoz, Y., Vellas, B., Garry, P. J., et al. The mini nutritional assessment; a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. In: Guigoz, S. C., et al. *The Mini Nutritional Assessment: MNA, Facts and Research in Gerontology*. New York: Serdi, p. 15-59, (s.2), 1999.
59. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. Child growth standards: methods and development: head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age. Geneva, 2007.
60. Malina, R. M. Head and chest circumferences in rural Guatemalan ladino children, birth to seven years for age. **Am J Clin Nutr**, 28: 1061-1070, 1975.
61. Costa, R.F. *Composição Corporal: Teoria e Prática da Avaliação*. São Paulo: Manole, 2001.
62. Marfell-Janes, M., et al. *International Standards for Anthropometric Assessment*. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry – ISAK. Australia, 2006.
63. Siri, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek, J., Henschel, A. *Techniques for Measuring Body Composition*. Washington: National Academy of Sciences, 1961.
64. Brozek, J., Grande, F., Anderson, J. T. Densitometric analysis of body composition; revision of some quantitative assumptions. **Annals of New York Academy of Sciences**, 110: 113-40, 1963.
65. Kyle, U. G., Genton, L., Slosman, D. O., et al. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. **Nutrition**, 17: 534-541, 2001.
66. Jackson, A. S., Pollock, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **Br J Nutr.**, 40: 497-504, 1978.
67. Jackson, A. S., Pollock, M. L., Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. **Med Sci Sports Exerc.**, 12: 175-82, 1980.
68. Lohman, T. G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, 58(9): 98-102, 1987.
69. Buchman, A. L. *Manual de Suporte Nutricional*. São Paulo: Manole, 1998.
70. Luke, B., et al. Body mass index-specific weight gains associated with optimal birth weights twin pregnancies. **J Reprod Med.**, 48(4): 217-224, 2003.

*Todas as equações foram retiradas de Costa, R.F. Composição Corporal: *Teoria e Prática da Avaliação*. São Paulo: Manole, 2001.

*As equações consideram a classificação da puberdade segundo Tanner: pré-púberes: estágios 1 e 2 de Tanner; púberes: estágio 3 de Tanner; pós-púberes: estágios 4 e 5 de Tanner.

*As equações consideram a classificação da puberdade segundo Tanner: pré-púberes: estágios 1 e 2 de Tanner; púberes: estágio 3 de Tanner; pós-púberes: estágios 4 e 5 de Tanner.

*Essas equações consideram a classificação do estágio puberal segundo Tanner: pré-púberes: estágios 1 e 2 de Tanner; púberes: estágio 3 de Tanner; pós-púberes: estágios 4 e 5 de Tanner.

Medidas Antropométricas Não Convencionais

Thiago Durand Mussoi e Franceliane Jobim Benedetti

- Introdução
- Musculatura adutora do polegar
- Dinamometria manual
- Indicadores de adiposidade central
- Índice de adiposidade corporal
- Índice de massa gorda e índice de massa magra
- Índice de adiposidade visceral
- Índice de gordura no fígado
- Predição de gordura visceral
- Índice ajustado para massa gorda
- Circunferência do pescoço
- Circunferência da coxa
- Cálculo do volume muscular da coxa
- Referências bibliográficas

Neste capítulo, serão apresentadas algumas medidas antropométricas não utilizadas na prática clínica de modo convencional; a maior parte delas começou a ser estudada recentemente. As perspectivas da utilização destas medidas na prática clínica são promissoras, entretanto necessitam-se ainda de mais estudos para sua utilização na população em geral. Chamaremos, neste livro, estas medidas de *não convencionais*.

Musculatura adutora do polegar

O músculo adutor do polegar (MAP) é um novo parâmetro antropométrico que vem sendo estudado. A espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) é um método simples, não invasivo, rápido e de baixo custo (Figura 3.1). A atrofia do músculo adutor do polegar leva à perda da vida laborativa, pela redução das atividades diárias provocada pela apatia decorrente da desnutrição.¹

Poucos autores têm padronizado medidas da EMAP para indivíduos saudáveis e pacientes hospitalizados. A literatura ainda é deficiente e há pouca informação quanto ao uso desta técnica de avaliação nutricional de pacientes hospitalizados.

Apesar da importância da avaliação muscular na caracterização do estado nutricional, ainda permanecem limitados os métodos para sua aferição direta. No entanto, o MAP é o único que possibilita adequada avaliação de sua espessura, por apresentar-se anatomicamente bem definido, ser plano e estar situado entre duas estruturas ósseas e, principalmente, por ser uma medida reproduzível por outros pesquisadores. Logo, a espessura do MAP é uma medida direta, não havendo necessidade de aplicação de fórmulas para o cálculo de seu valor real.²

Desde o estudo de Lameu *et al.* (2004),³ surgiram vários trabalhos utilizando o MAP como método de avaliação nutricional, porém são limitados os que propõem pontos de corte para sua utilização em diferentes populações.⁷ Por meio da seguinte fórmula, é possível fazer a adequação do MAP. Sua classificação é demonstrada na Tabela 3.1.³

$$\% \text{ Adequação} = \frac{\text{MAP aferido}}{\text{MAP mediano}} \times 100$$

Tabela 3.1 Adequação do músculo adutor do polegar (MAP).

Ausência de depleção	100%
Depleção leve	90 a 99%
Depleção moderada	60 a 90%
Depleção grave	< 60%



Figura 3.1 Aferição do MAP.

Alguns trabalhos que sugerem valores para adultos saudáveis são apresentados nas Tabelas 3.2 e 3.3.^{3,4} Quanto aos pacientes cirúrgicos⁵ e oncológicos,⁶ os valores constam na Tabela 3.4.

Tabela 3.2 Valores padrão da espessura do músculo adutor do polegar, conforme o sexo em indivíduos saudáveis.

Sexo	Média (mm)	Mediana (mm)	Desvio padrão
Masculino	12,5	12	2,8
Feminino	10,5	10	2,3

Tabela 3.3 Percentis da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) da mão não dominante e da dominante, de acordo com a faixa etária e o sexo em indivíduos saudáveis.

Não dominante	Homens			Mulheres		
Idade	P5	P50	P95	P5	P50	P95
18 a 29 anos	19	25	35	15	18,3	25
30 a 59 anos	21	27,3	33	16	20	24

> 60 anos	16	23	30	14	17,8	23
Dominante	Homens			Mulheres		
Idade	P5	P50	P95	P5	P50	P95
18 a 29 anos	20	26	35	16	19,4	26
30 a 59 anos	23	28,4	33	17	21,4	26
> 60 anos	18	23,9	30	14	18,7	25

Fonte: Gonzalez *et al.* (2010).⁴

Tabela 3.4 Pontos de corte da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) em indivíduos cirúrgicos e oncológicos.

Indivíduos	Dominante (sensibilidade %)	Não dominante (sensibilidade %)
Cirúrgicos ⁵	13,4 mm (72,37%)	13,1 mm (77,33%)
Oncológicos ⁶	12,5 mm	—

Fonte: Bragagnolo *et al.* (2009);⁵ Freitas *et al.* (2010).⁶

Dinamometria manual

A aferição da força máxima voluntária de preensão manual, ou simplesmente dinamometria manual (DM), consiste em um teste simples e objetivo que tem como princípio estimar a função do músculo esquelético (Figura 3.2). É realizado geralmente com um aparelho portátil – dinamômetro –, sendo um procedimento rápido, de baixo custo e pouco invasivo.

A aplicação clínica da DM tem merecido maior atenção nos últimos anos e é adotada em diversos campos da área da saúde. Amplamente empregada na reabilitação por terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas e médicos, a DM vem sendo reconhecida como instrumento útil de avaliação funcional no acompanhamento do estado nutricional de pacientes cirúrgicos, na avaliação funcional de idosos e na população em geral.⁸

Nas tabelas adiante, encontram-se alguns valores de referência disponíveis na literatura, para crianças e adolescentes (Tabelas 3.5 e 3.6),⁹ indivíduos jovens saudáveis (Tabela 3.7),¹⁰ adultos saudáveis (Tabela 3.8),¹¹ adultos e idosos saudáveis (Tabela 3.9),¹²⁻¹³ homens e mulheres (Tabela 3.10), idosos caucasianos (Tabela 3.11),¹⁴ idosos com limitação de mobilidade (Tabela 3.12)¹⁵ e pacientes com câncer de esôfago (Tabela 3.13).¹⁶

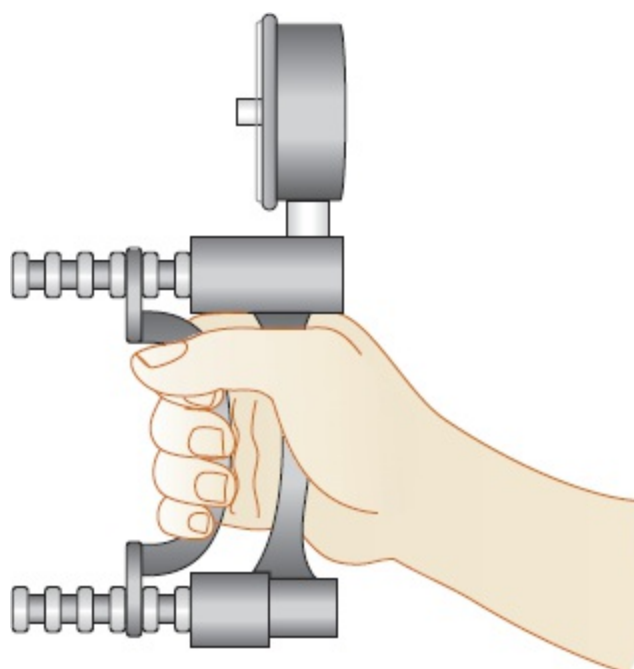


Figura 3.2 Dinamometria.

Tabela 3.5 Percentis por idade de dinamometria em meninos na mão esquerda e na mão direita.

Idade (anos)	n	Média	DP	Mão esquerda						Mão direita							
				P5	P25	P50	P75	P90	P99	Média	DP	P5	P25	P50	P75	P95	P99
6	91	8,6	2,0	5,7	6,8	8,6	8,9	11,9	14,3	9,0	2,1	6,1	7,5	8,6	10,7	12,7	16,0
7	103	8,8	1,9	6,0	7,5	8,9	10,1	12,0	13,5	9,1	2,1	5,8	7,6	9,2	10,4	12,8	13,6
8	104	10,1	2,8	5,7	8,2	9,9	11,5	16,1	17,6	10,6	2,9	6,1	8,3	10,6	12,6	15,6	17,9
9	93	11,7	3,0	6,2	9,9	11,7	13,5	17,0	20,4	12,0	2,8	7,3	10,5	12,0	13,9	17,2	19,0
10	94	14,0	3,3	8,3	11,7	14,1	16,1	19,8	22,6	15,0	3,2	9,7	12,6	14,7	17,7	20,3	22,1
11	99	17,3	3,0	12,3	15,3	17,0	19,1	23,4	26,5	17,9	3,3	12,5	15,6	17,6	20,3	23,7	27,3
12	111	20,3	5,4	13,2	16,8	20,2	22,6	31,3	37,0	21,7	5,1	14,5	18,7	20,9	24,2	31,2	37,2
13	117	23,4	5,5	15,2	19,6	23,3	27,0	32,6	35,5	24,9	5,7	16,5	20,8	24,4	28,5	35,7	36,7
14	80	30,0	8,1	17,5	24,0	29,1	35,5	45,1	48,0	31,3	6,3	19,3	24,5	31,6	37,0	44,3	54,8
15	88	33,4	7,3	21,2	28,5	33,7	38,7	45,2	50,0	35,1	6,9	23,8	30,3	34,9	40,4	46,6	49,0
16	90	36,4	6,4	26,0	32,0	36,5	41,8	46,0	52,5	37,6	7,3	27,3	32,4	36,5	42,1	51,5	57,0
17	67	38,1	7,2	27,0	32,9	38,1	43,0	50,0	56,9	40,2	9,0	27,2	34,6	40,4	46,5	55,5	63,9
18	39	40,0	6,6	29,1	35,8	39,5	45,4	52,0	54,2	42,1	7,9	26,6	38,2	41,7	48,0	53,0	61,8

Fonte: Serrano (2009).⁹ DP = desvio padrão; P = percentil; n = número da amostra.

Tabela 3.6 Percentis por idade de dinamometria em meninas na mão esquerda e na mão direita.

Idade (anos)	n	Média	DP	Mão esquerda						Média	DP	Mão direita					
				P5	P25	P50	P75	P90	P99			P5	P25	P50	P75	P95	P99
6	66	7,5	1,9	5,0	6,0	6,9	8,6	11,5	12,5	8,0	1,9	5,6	6,5	7,4	9,4	11,9	12,8
7	77	8,8	2,1	5,3	7,2	8,9	10,3	12,6	13,9	8,9	2,1	5,6	7,3	8,7	10,8	12,5	13,8
8	54	9,6	2,5	5,4	7,8	9,3	11,3	13,9	16,0	10,1	2,5	5,5	8,2	10,4	11,9	14,6	16,4
9	74	11,2	2,6	6,0	9,4	11,4	13,0	15,8	16,8	11,4	3,0	6,8	9,2	11,2	13,4	17,2	21,3
10	83	13,0	3,4	8,2	10,7	12,5	15,3	18,4	25,0	13,9	3,2	8,9	12,2	13,6	15,8	20,9	22,7
11	110	16,1	3,8	10,2	13,6	16,1	18,6	22,3	25,3	16,9	3,9	11,5	13,9	16,5	19,1	24,3	26,1
12	88	18,4	4,1	11,8	15,8	18,4	20,9	25,6	29,9	19,3	4,5	12,2	15,9	19,4	22,3	25,4	34,1
13	103	20,5	3,8	15,6	17,7	20,3	22,8	27,0	28,9	21,8	3,8	16,3	19,0	21,5	24,2	28,0	31,6
14	75	21,5	4,1	16,3	18,9	22,0	24,2	28,4	30,4	23,2	4,4	16,3	20,3	22,7	26,5	30,8	34,7
15	71	23,0	4,5	16,3	19,7	22,9	26,0	31,1	35,3	23,6	4,0	16,3	20,7	23,6	25,9	31,0	36,0
16	69	22,7	4,8	14,3	20,1	22,7	25,5	31,5	36,0	24,4	4,8	15,8	21,5	23,9	27,0	33,5	35,0
17	47	23,7	4,8	16,7	20,0	23,5	26,2	31,3	41,0	26,0	5,2	18,2	22,2	24,6	30,0	34,4	40,9
18	32	23,4	4,3	15,8	21,1	23,2	27,3	29,5	30,8	25,5	4,9	15,8	23,3	25,7	28,8	33,2	35,2

Fonte: Serrano (2009).⁹ DP = desvio padrão; P = percentil; n = número da amostra.

Tabela 3.7 Valores de referência para dinamometria em indivíduos jovens saudáveis (19 a 25 anos) de ambos os sexos.

	Dinamometria (kg)	Mediana
Mulheres	27,20 ± 4,35	27
Homens	44,77 ± 6,68	45

Fonte: Montalcini *et al.* (2012).¹⁰

Tabela 3.8 Dinamometria da mão dominante e da não dominante de acordo com sexo e idade em adultos saudáveis (referência: população brasileira).¹¹

Dominante	Homens			Mulheres		
Idade (anos)	P5	P50	P95	P5	P50	P95
18 a 30	30	43,4	57	16	22,8	30
31 a 59	27	41,9	55	16	24	35

> 60	18	31,3	44	11	19,1	29
Não dominante	Homens			Mulheres		
Idade (anos)	P5	P50	P95	P5	P50	P95
18 a 30	30	40,4	54	13	20,7	29
31 a 59	26	39,4	61	10	21,9	29
> 60	18	29,2	45	10	16,8	27

Fonte: Barbosa-Silva *et al.* (2008).¹¹ Segundo Barbosa-Silva *et al.*, valores abaixo do *percentil* 5 da referência podem ser considerados risco de depleção.

Tabela 3.9 Valores de referência da dinamometria, conforme idade e sexo em indivíduos saudáveis (adultos e idosos).

Idade (anos)	Feminino		Masculino	
	Média	DP	Média	DP
30 a 39	25,8	5,4	45	10,5
40 a 49	27,8	5,0	44,5	12,1
50 a 59	23,8	4,8	42,7	9,8
60 a 69	18,6	5,5	34,5	10,8
70 a 79	16,9	4,9	28,2	9,0

Fonte: Álvares-da-Silva e Silveira (1998).¹²

Tabela 3.10 Valores da dinamometria manual de homens e mulheres (adultos e idosos).

Idade (anos)	Masculino		Feminino	
	Mão direita	Mão esquerda	Mão direita	Mão esquerda
20 a 29	47	45	30	28

30 a 39	47	47	31	29
40 a 49	47	45	29	28
50 a 59	45	43	28	26
60 a 69	40	38	24	23
≥ 70	33	32	20	19

Fonte: Massy-Westropp *et al.* (2011).¹³

Tabela 3.11 Valores da dinamometria (kg) manual de indivíduos idosos caucasianos.

Idade (anos)	Média
65 a 69	22,9
70 a 74	21,6
75 a 79	20,5
≥ 80	18,6

Fonte: Kiyoshi *et al.* (2001).¹⁴

Tabela 3.12 Valores de pontos de corte de dinamometria para idosos com risco de mobilidade limitada, segundo IMC.

IMC (kg/m²)	Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Masculino			
20 a 24,9	37	79	66
25 a 29,9	37	62	78
≥ 30	37	47	80
Feminino			

20 a 24,9	21	79	68
25 a 29,9	21	69	74
≥ 30	21	57	78

Fonte: Sallinen *et al.* (2010).¹⁵

Tabela 3.13 Valores da dinamometria manual de indivíduos com câncer de esôfago.

	Morbidade	Mortalidade
Câncer de esôfago	25 kg	22 kg

Fonte: Chen *et al.* (2011).¹⁶

Indicadores de adiposidade central

Diâmetro abdominal sagital

O diâmetro abdominal sagital (DAS) é uma medida correlacionada com a quantidade de tecido adiposo visceral. Atualmente, o DAS correlaciona-se mais fortemente com o risco cardiovascular do que com outras medidas antropométricas, como a CC (circunferência da cintura) e a relação circunferência da cintura e circunferência do quadril (RCQ).¹⁷ Outros estudos também mostraram que o DAS, comparado com outras medidas antropométricas, foi melhor preditor dos níveis de colesterol total, triglicerídios, glicose, insulina e pressão arterial.¹⁸

A aferição do DAS é simples, reprodutível e acurada e pode ser usada para qualificar a obesidade central e estimar a situação de risco cardiovascular (Figura 3.3). Entretanto, por meio do DAS não é possível quantificar o tecido adiposo visceral, sendo difícil estabelecer valores de referência para essa medida.

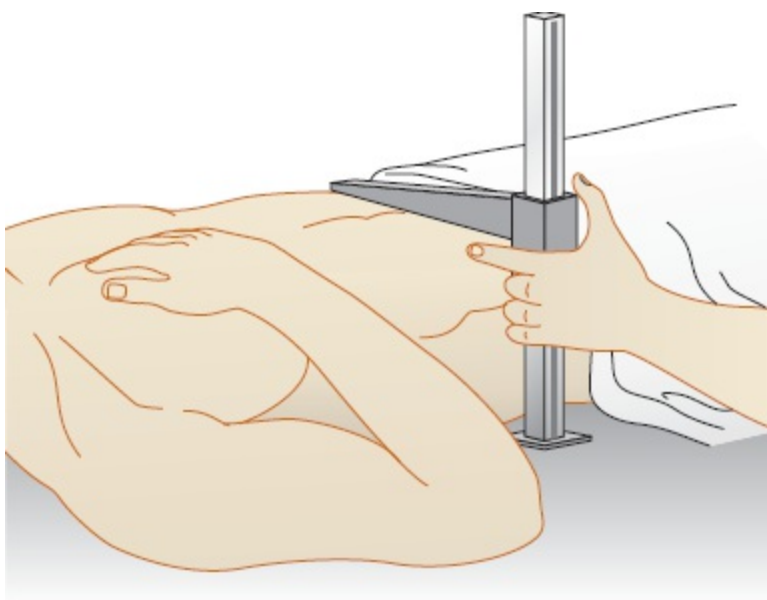


Figura 3.3 Aferição do diâmetro abdominal sagital.

A seguir, são apresentados pontos de corte para DAS em adultos e idosos relativos ao excesso de gordura visceral. O estudo de Carneiro Roriz *et al.*¹⁹ (Tabela 3.14) considerou o excesso de gordura visceral maior que 130 cm², utilizando tomografia computadorizada, e o estudo de Sampaio²⁰ (Tabela 3.15) considerou o excesso de gordura visceral maior que 100 cm² também por tomografia computadorizada.

Tabela 3.14 Ponto de corte, sensibilidade e especificidade do DAS para tecido adiposo visceral > 130 cm².

	Ponto de corte (cm)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Adultos			
Homens	20,2	80,0	75,0
Mulheres	21,0	83,3	79,1
Idosos			
Homens	20,2	75,9	72,2
Mulheres	19,9	81,0	79,3

Fonte: Carneiro Roriz (2011).¹⁹

Tabela 3.15 Ponto de corte, sensibilidade e especificidade do DAS para tecido adiposo

visceral > 100 cm².

Adultos/Idosos	Ponto de corte (cm)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Homens	20,5	83	82
Mulheres	19,3	85	77

Fonte: Sampaio *et al.* (2007).²⁰

Razão cintura-estatura e índice de conicidade

Indicadores antropométricos são amplamente utilizados para identificar o sobrepeso e a obesidade em crianças e adultos. Evidências sugerem que os indicadores de adiposidade central estão mais associados a riscos para saúde, em comparação com os indicadores de obesidade total. Dentre os indicadores, a razão cintura-estatura (RCE) e o índice de conicidade (IC) são ferramentas de baixo custo e de fácil padronização.^{21·22·23}

Nesse contexto, estudos com diferentes populações propuseram-se a identificar pontos de corte que pudessem prever risco à saúde. Contudo, a literatura atual não apresenta consenso dos valores de pontos de corte para tais indicadores. A fim de facilitar a identificação, a Tabela 3.16 apresenta a compilação de estudos que estabeleceram um ponto de corte para os indicadores RCE e IC; os resultados incluem os valores de sensibilidade e especificidade.

Razão cintura-estatura

A RCE é determinada pela divisão da circunferência da cintura (cm) pela estatura (cm), porém Savva *et al.*²⁴ utilizaram a circunferência do abdome (cm) (cicatriz umbilical) em seu estudo. A utilização do indicador RCE justifica-se pelo pressuposto de que, para determinada estatura, há quantidade aceitável de gordura na região do tronco.²⁵ Também se justifica pela vantagem com relação à circunferência da cintura isolada, pois seu ajuste pela estatura possibilita o estabelecimento de um ponto de corte único e aplicável à população geral, independentemente de sexo, idade (indicação para > 5 anos) e etnia.²¹

Devido à inexistência, até o presente momento, de referência de pontos de corte para a RCE, Ashwell e Hsieh²¹ propuseram o percentil 90, que corresponde a 0,50, como limite para o diagnóstico do excesso de gordura abdominal; a ideia sugere “mantenha sua cintura a menos da metade de sua estatura”.

Outros estudos apresentados na Tabela 3.16 também indicam pontos de corte que variam de 0,4 a 0,55. Para as crianças, o ponto de corte com maior sensibilidade e especificidade foi 0,43 na predição de gordura corporal; para mulheres adultas com risco coronariano, 0,55, e 0,52 para obesidade no sexo masculino. A Tabela 3.17 refere-se ao estudo de Muhammad *et al.*,²⁶ indicado na Tabela 3.16, realizado com crianças paquistanesas, o qual apresenta os percentis RCE conforme idade e sexo.

Índice de conicidade

O IC baseia-se no princípio de que o corpo humano muda do formato de um cilindro para o de um

“cone duplo”, com o acúmulo de gordura em torno da cintura, ou seja, compara a circunferência da cintura do indivíduo com a circunferência de um cone perfeito de mesmo volume corporal. Portanto, fornece uma medida relativa à obesidade abdominal, conforme apresentado na Figura 3.4.²⁷

Tabela 3.16 Relação de estudos que apresentam ponto de corte para razão cintura-estatura e índice de conicidade.

Estudo (1º autor)	População infantil	Objetivo	Metodologia (circunferência da cintura)	Resultados	
				Razão cintura- estatura (RCE)	Índice de conicidade (IC)
Moreira (2008) ²⁹	7 a 11 anos (n = 109)	Resistência à insulina	Distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca		Total: 1,23 (S: 63,64%; E: 63,26%) Obesos: indicador não preditor
Amaiz (2010) ³⁰	10 anos (n = 618)	Predição de síndrome metabólica	Borda laterossuperior da crista ilíaca	0,55 (S: 72%; E: 70%)	—
Sant’anna (2010) ³¹	6 a 9 anos (n = 205)	Predição do percentual de gordura corporal	Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	6 anos M: > 0,45 (S: 71,4%; E: 72,2%) F: > 0,45 (S: 83,3 %; E: 72,2%)	6 anos M: > 1,15 (S: 64,2%; E: 61,1%) F: > 1,17 (S: 75,0%; E: 77,7%)
				7 anos M: > 0,45; (S: 64,7%; E: 76,9%) F: > 0,45 (S: 69,2%; E: 66,6%)	7 anos M: > 1,17 (S: 64,7%; E: 69,2%) F: > 1,18 (S: 69,2%; E: 76,1%)
				8 anos M: > 0,43 (S: 83,3%; E: 82,3%) F: > 0,44 (S: 75,0%; E: 93,3%)	8 anos M: > 1,15 (S: 58,3%; E: 58,8%) F: > 1,16 (S: 75,0%; E: 60,0%)
				9 anos M: > 0,45 (S: 75,0%; E: 66,6%) F: > 0,43 (S: 100%; E: 90,9%)	9 anos M: > 1,14 (S: 75,0%; E: 66,6%) F: > 1,16 (S: 83,3%; E: 72,7%)
				Colesterol M: 0,4 (S: 68,2%; E:	Colesterol M: 1,1 (S: 59,1%; E:

Beck (2011) ³²	14 a 19 anos	Predição para alterações lipídicas	Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	61,5%) F: indicador não recomendável HDL M: 0,4 (S: 65,2%; E: 52,5%) F: 0,4 (S: 69,6%; E: 50,5%)	48%) F: indicador não recomendável HDL M: indicador não recomendável F: 1,1 (S: 58,9%; E: 58,2%)
Beck (2011) ³³	14 a 19 anos (n = 1.642)	Pontos da pressão arterial elevada	Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	M: 0,43 (S: 72,22%; E: 66,89%) F: 0,48 (S: 100%; E: 84,66%)	M: 1,13 (S: 66,67%; E: 57,19%) F: 1,14 (S: 75%; E: 67,26%)
Muhammad (2011) ²⁶	Crianças de escolas primárias de 5 a 12 anos (n = 1.860)	Proporcionar percentis específicos para obesidade central	WHO, 2000	Ver Tabela 3.17 Ponto de corte ≥ 0,5 corresponde ao percentil 85	—
Mueller (2013) ³⁴	Crianças pré-púberes (n = 1.261)	Predição de resistência à insulina (RI)	CDC,2000	HOMA RI, < P95: 0,44 ± 0,04 HOMA RI, ≥ P95: 0,50 ± 0,05 Área sob curva ROC: 0,748 (IC95%: 0,700 a 0,795)	—
Estudo (1º autor)	População de adultos	Objetivo	Metodologia (circunferência da cintura)	Resultados	
				Razão cintura-estatura (RCE)	Índice de conicidade (IC)
Pitanga (2004) ³⁵	30 a 74 anos (n = 968)	Discriminar o risco coronariano elevado	Distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca		M: 1,25 (S: 73,91% E: 74,92%) F: 1,18 (S: 73,39% E: 61,15%)
Pitanga (2005) ³⁶	30 a 74 anos (n = 969)	Discriminar o risco coronariano elevado	Distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca		M: 1,25 (S: 73,91%; E: 74,92%) F: 0,83 (S: 73,39%; E: 63,36%)

Haun (2009) ³⁷	30 a 74 anos (n = 969)	Indicadores antropométricos de obesidade	Distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca	M: 0,52 (S: 68%; E: 64%) F: 0,53 (S: 67%; E: 58%)	M: 1,25 (S: 74%; E: 75%) F: 1,18 (S: 73%; E: 61%)
Almeida (2009) ³⁸	Mulheres 30 a 69 anos (n = 270)	Discriminar risco coronariano elevado	Ponto mais estreito entre o tórax e o quadril	0,55 (S: 67,8%; E: 65,9%)	1,25 (S: 71,2%; E: 64%)
Vasques (2009) ³⁹	Homens adultos (n = 139)	Pontos de corte para resistência à insulina	Ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela	0,51 (S: 62,9%; E: 65,1%)	1,25 (S: 65,7%; E: 67,9%)
Silva (2012) ⁴⁰	Adultos (n = 1.720)	Presença de hipertensão arterial	Ponto médio entre a margem da costela inferior e a crista ilíaca	M: 0,50 (S: 65,5%; E: 66,8%) F: 0,49 (S: 67,1%; E: 67%)	M: 1,18 (S: 70%; E: 50,9%) F: 1,15 (S: 56,2%; E: 73,5%)
Zheng (2012) ⁴¹	Adulto (n = 490)	Pontos de corte para prever a doença hepática gordurosa não alcoólica	Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	0,49 (S: 0,96%; E: 0,64%)	—

Tabela 3.17 Percentis de circunferência da cintura-estatura, conforme idade e sexo, entre crianças paquistanesas em idade escolar.

7	0,39	0,39	0,40	0,43	0,45	0,48	0,52	0,54	0,56
8	0,38	0,39	0,40	0,42	0,45	0,48	0,52	0,54	0,56
9	0,37	0,38	0,39	0,42	0,45	0,48	0,52	0,54	0,56
10	0,37	0,37	0,39	0,41	0,44	0,48	0,52	0,54	0,56
11	0,36	0,37	0,38	0,41	0,44	0,48	0,52	0,54	0,56
12	0,35	0,36	0,38	0,40	0,44	0,48	0,52	0,54	0,56
<i>Feminino</i> (n = 883)									
5	0,39	0,40	0,41	0,43	0,45	0,48	0,51	0,53	0,54
6	0,39	0,39	0,41	0,43	0,45	0,48	0,51	0,53	0,55
7	0,38	0,39	0,40	0,43	0,45	0,48	0,52	0,54	0,56
8	0,38	0,39	0,40	0,42	0,45	0,49	0,52	0,55	0,57
9	0,38	0,38	0,40	0,42	0,45	0,49	0,53	0,55	0,58
10	0,37	0,38	0,39	0,41	0,44	0,48	0,53	0,56	0,58
11	0,36	0,37	0,38	0,41	0,44	0,48	0,53	0,56	0,59
12	0,35	0,36	0,37	0,40	0,43	0,47	0,52	0,56	0,60

Fonte: Muhammad *et al.* (2011).²⁶

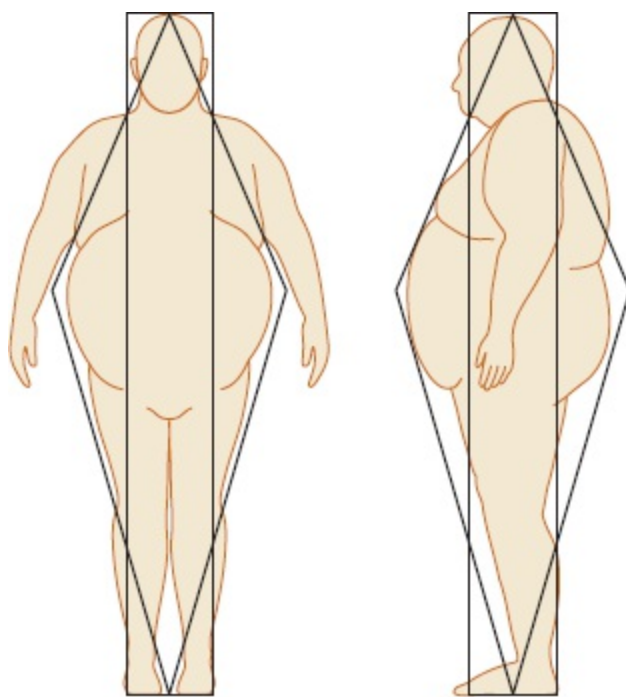


Figura 3.4 Representações bidimensionais da adiposidade abdominal.

Destacam-se dentre as vantagens a possibilidade de comparação entre pessoas com mesmo peso e altura, diferentes biotipos e etnias, além do fornecimento de informações sobre a adiposidade geral e a central.²⁸ O índice tem faixa teórica esperada que varia de 1,0 a 1,73. Nos estudos apresentados na Tabela 3.16, observa-se que os pontos de corte variam de 1,1 a 1,25. Entre os adultos do sexo masculino, o valor com maior sensibilidade e especificidade foi 1,25 para risco coronariano e obesidade, e, para o sexo feminino, 0,83 para o risco coronariano. Já para as crianças, o ponto de corte mais sensível e específico foi 1,17 para o sexo feminino, e 1,14 para o sexo masculino, na predição de gordura corporal.

O IC, proposto por Valdez,²⁷ é calculado por meio da seguinte equação matemática:

$$IC = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0,109 \times \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m)}}}}$$

Índice de adiposidade corporal

O índice de adiposidade corporal (IAC), em inglês *index of body adiposity* (BAI), é um novo método para estimar a adiposidade de indivíduos. É uma estimativa direta da gordura corporal em percentual. Para o cálculo do IAC, não é necessário o peso corporal do indivíduo; ao contrário do IMC, o IAC fornece o percentual de gordura corporal total sem correção estatística. Convém ressaltar que este estudo se baseou em uma população norte-americana, devendo sua utilização ser criteriosa em outros grupos.⁴²

A fórmula para o cálculo desse índice é:

$$IAC = \frac{CQ \text{ (cm)}}{Altura \text{ (m)} \times \sqrt{altura \text{ (m)}}} - 18$$

Em que: CQ = circunferência do quadril.

Exemplo de cálculo do IAC: Altura: 1,70 m; CQ: 99 cm.

$$IAC = \frac{99 \text{ cm}}{1,7 \times \sqrt{1,7}} - 18 = 26,7\% \text{ massa gorda}$$

Índice de massa gorda e índice de massa magra

O índice de massa corporal (IMC) é uma das medidas antropométricas mais utilizadas na avaliação nutricional, porém sua utilização vem sendo questionada. IMC baixo pode sugerir desnutrição proteico-calórica, particularmente em indivíduos previamente não obesos que tenham sofrido grande perda de peso. De maneira isolada, o IMC não pode fornecer informações sobre a quantidade de massa magra e de massa gorda, como também não pode delinear a real perda de gordura e de massa magra para um declínio progressivo de peso. Além disso, esse índice, sozinho, não é capaz de verificar a desnutrição proteica em pacientes previamente obesos que perderam peso muito rapidamente, mas cujo IMC permanece dentro da normalidade.

Por fim, IMC elevado, como frequentemente exibido por atletas ou indivíduos atléticos/musculosos, não é necessariamente indicativo de sobrepeso/obesidade. Como já descrito, o índice leva em consideração o peso corporal total para seu cálculo, não distinguindo a massa gorda corporal nem a massa magra.^{43,44}

Em contraste com essas insuficiências diagnósticas do IMC, o índice de massa magra (IMM), ou, em inglês, *fat free mass index* (FFMI), e o índice de massa gorda (IMG), ou, em inglês, *fat mass index* (FMI), vêm sendo utilizados para melhor determinação da real perda ou do ganho de massa magra e massa gorda corporal. Isso porque são índices que levam em consideração para sua determinação somente a massa magra e a massa gorda em quilogramas, respectivamente, divididas pela altura ao quadrado:^{43,44}

$$IMM = \frac{MM \text{ (kg)}}{A^2}$$

e

$$IMG = \frac{MG \text{ (kg)}}{A^2}$$

Em que: MM (kg) e A (m).

Para a utilização desses índices, é necessário um aparelho de bioimpedância ou fórmulas de predição que determinem a composição corporal por meio das dobras cutâneas (massa magra e massa gorda corporal). A Tabela 3.18 demonstra as classificações do índice de massa gorda (IMG) segundo Kelly *et al.*⁴³ e a Tabela 3.19, os percentis por idade e sexo do índice de massa magra

Índice de adiposidade visceral

Na região abdominal, são depositados ambos os tipos de gordura: a subcutânea e a visceral. Esta última inclui a gordura intraperitoneal, formada pelas gorduras omental e mesentérica; o padrão-ouro para esta determinação diagnóstica é por imagem: tomografia computadorizada, ultrassonografia ou ressonância magnética.^{48,49}

Tabela 3.18 Classificações do índice de massa gorda (kg/m²).

Classe do IMG/sexo	Déficit grave	Déficit moderado	Déficit leve	Normal	Excesso	Obesidade classe I	Obesidade classe II	Obesidade classe III
M	< 2	2 a < 2,3	2,3 a < 3	3 a 6	> 6 a 9	> 9 a 12	>12 a 15	> 15
F	< 3,5	3,5 a < 4	4 a < 5	5 a 9	> 9 a 13	> 13 a 17	> 17 a 21	> 21

Fonte: Kelly *et al.* (2009).⁴³ M = masculino; F = feminino.

Tabela 3.19 Percentis por idade de índice de massa magra e índice de massa gorda para homens e mulheres.

Idade (anos)	P5		P10		P25		P50		P75		P90		P95	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Índice de massa magra (kg/m²)														
18 a 34	16,8	13,8	17,2	14,1	18,0	14,7	18,9	15,4	19,8	16,2	20,5	17,1	21,1	17,6
35 a 54	17,2	14,4	17,6	14,7	18,3	15,3	19,2	15,9	20,1	16,7	21,1	17,5	21,7	18,0
55 a 74	17,0	14,1	17,6	14,6	18,4	15,4	19,4	16,2	20,3	17,4	21,1	18,4	22,1	19,0
> 75	16,6	12,9	16,9	13,7	17,6	14,7	18,5	15,9	19,4	17,0	20,9	18,1	21,2	18,7
Índice de massa gorda (kg/m²)														
18 a 34	2,2	3,5	2,5	3,9	3,2	4,6	4,0	5,5	5,0	6,6	6,1	7,8	7,0	8,7
35 a 54	2,5	3,4	2,9	3,9	3,7	4,8	4,8	5,9	6,0	7,3	7,2	8,8	7,9	9,9
55 a 74	2,8	4,5	3,4	5,4	4,3	6,5	5,7	8,3	7,2	10,3	8,4	12,0	9,3	13,5
> 75	3,7	4,9	4,3	5,6	5,2	7,5	6,4	9,3	7,6	11,4	9,0	13,5	10,1	14,3

Fonte: Schutz *et al.* (2002).⁴⁵ M = masculino; F = feminino.

Na prática clínica, na impossibilidade de utilização de diagnóstico por imagem, utiliza-se a circunferência da cintura (CC) como parâmetro para avaliação indireta do aumento de gordura visceral e do risco de doenças metabólicas. No entanto, a CC isolada não distingue entre gordura visceral subcutânea e gordura visceral intraperitoneal.⁵⁰

Estudos recentes mostram que o índice de adiposidade visceral (IAV), ou, em inglês, *visceral adiposity index* (VAI), tem maior associação a alterações metabólicas do que a CC e o IMC de modo isolado. Esta observação confirma que a redução da sensibilidade à insulina não só está associada ao aumento da gordura visceral, mas também é influenciada por fatores funcionais indiretamente expressos por triglicerídios (TG) e colesterol (HDL).^{46,47}

O índice de adiposidade visceral (IAV) pode, portanto, ser uma ferramenta útil na prática clínica diária e nos estudos populacionais para avaliação de risco cardiometabólico associado à obesidade visceral.^{46,47} A seguir, são apresentadas as fórmulas pelas quais se calculam o IAV para homens e o IAV para mulheres, e, na Tabela 3.20, são descritos pontos de corte para o IAV na detecção da síndrome metabólica em adultos e idosos.

$$\begin{aligned} \text{Homens: IAV} &= \left(\frac{\text{CC}}{39,68 + (1,88 \times \text{IMC})} \right) \times \left(\frac{\text{Tg}}{1,03} \right) \times \left(\frac{1,31}{\text{HDL}} \right) \\ \text{Mulheres: IAV} &= \left(\frac{\text{CC}}{36,58 + (1,89 \times \text{IMC})} \right) \times \left(\frac{\text{Tg}}{0,81} \right) \times \left(\frac{1,52}{\text{HDL}} \right) \end{aligned}$$

Em que: CC (cm); IMC (kg/m²); Tg (mmol/ℓ)*; HDL (mmol/ℓ)**; *multiplicar o valor em mg/dℓ por 0,0113 para obter em mmol/ℓ; **multiplicar o valor em mg/dℓ por 0,0259 para obter em mmol/ℓ.

Obs: geralmente, os valores dos exames laboratoriais dos triglicerídios (Tg) e do colesterol (HDL) são expressos em mg/dℓ; na fórmula para cálculo do IAV, o valor é expresso em mmol/ℓ, portanto é necessário multiplicar os valores dos Tg por 0,0113 e do HDL por 0,0259 para obter os resultados bioquímicos em mmol/ℓ.

Tabela 3.20 Ponto de corte do índice de adiposidade visceral (IAV) para detecção da síndrome metabólica.

Idade (anos)	Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
30	2,52	100	99,45
30 a 41	2,23	84,62	92,39
42 a 51	1,92	90,48	72,55
52 a 65	1,93	77,22	82,29
≥ 60	2,00	68,5	76,00

Fonte: Amato *et al.* (2011).⁴⁷

Com o objetivo de triar pacientes com risco de desenvolver esteatose hepática, responsável pela doença hepática não alcoólica (DHNA), foi criado um índice utilizando medidas antropométricas (IMC e CC) e dados bioquímicos, como taxa de triglicerídios (Tg) e gamaglutamil-transferase (GGT), o índice de gordura no fígado (IGF), ou, em inglês, *fatty liver index* (FLI).

O IGF é preciso e seu emprego é fácil, pois utiliza medidas de rotina da prática clínica, como IMC, circunferência da cintura, triglicerídios e GGT. Segundo as pesquisas, para valores de IGF < 30 descarta-se esteatose hepática, e, para IGF ≥ 60, considera-se alta probabilidade de desenvolver a doença.^{51,52}

Na prática clínica, esse índice pode ser utilizado como triagem dos pacientes para encaminhamento à ultrassonografia de abdome; em pesquisas, pode ser empregado para selecionar indivíduos com maior risco de esteatose hepática e para acompanhamento ou intervenção terapêutica. É necessário ressaltar a importância da validação do IGF em outras populações, antes de sua utilização na prática clínica.^{51,52,53} A seguir, a fórmula para cálculo do IGF e sua classificação na Tabela 3.21.

$$\text{IGF} = \frac{e^{(0,953 \times \ln(\text{Tg}) + 0,139 \times \text{IMC} + 0,718 \times \ln(\text{GGT}) + 0,053 \times \text{CC} - 15,745)}}{1 + e^{(0,953 \times \ln(\text{Tg}) + 0,139 \times \text{IMC} + 0,718 \times \ln(\text{GGT}) + 0,053 \times \text{CC} - 15,745)}} \times 100$$

Em que: Tg (mg/dℓ); IMC (kg/m²); GGT (U/ℓ); CC (cm); *ln = logaritmo.

*Obs: ln = logaritmo natural. (O logaritmo natural é o logaritmo de base *e*, em que *e* é um número irracional aproximadamente igual a 2,718281828459045..., chamado também de número de Euler.)

Em 2010, foi proposto pelos autores que desenvolveram o IGF^{51,52} um índice mais simples com o mesmo objetivo de verificação do acúmulo de gordura no fígado, denominado produto de acúmulo lipídico (PAL) (em inglês, *lipid accumulation product* – LAP).⁵⁴

Tabela 3.21 Precisão diagnóstica do índice de gordura no fígado (IGF).⁵¹

Ponto de corte do IGF	%	SN	SP
≥ 10	90	98	17
≥ 20	74	94	44
≥ 30	60	87	64
≥ 40	53	82	72
≥ 50	43	70	80
≥ 60	36	61	86
≥ 70	28	49	91

≥ 80	18	35	96
≥ 90	9	18	99

Fonte: Bedogni *et al.* (2006).⁵¹ SN = sensibilidade; SP = especificidade.

A fórmula para cálculo do PAL é:

$$\text{Homens} = (\text{CC [cm]} - 65) \times (\text{Tg [mmol/ℓ]}*)$$

$$\text{Mulheres} = (\text{CC [cm]} - 58) \times (\text{Tg [mmol/ℓ]}*)$$

Em que: CC (cm); Tg (triglicerídios em mmol/ℓ); *(multiplica-se o valor de Tg em mg/dℓ por 0,0113 para obter em mmol/ℓ).

A classificação do PAL consta na Tabela 3.22.

Tabela 3.22 Percentis para a classificação do produto de acúmulo lipídico (PAL).

	Sem risco			Risco intermediário			Risco grave		
	P25	P50	P75	P25	P50	P75	P25	P50	P75
PAL	15	24	39	27	43	62	36	63	93
in PAL	2,7	3,2	3,7	3,3	3,8	4,1	3,6	4,1	4,5

Fonte: Bedogni *et al.* (2010).⁵⁴ in PAL = logaritmo natural do PAL; P = percentil.

Predição de gordura visceral

Com a finalidade de estimar a quantidade de gordura visceral pela antropometria fundamentando-se nas técnicas de imagem, alguns autores desenvolveram equações de regressão. Mesmo que essas equações possam auxiliar na estimativa da quantidade de gordura visceral, é importante verificar que tal avaliação apresenta acurácia limitada, pois os erros de predição são elevados, da ordem de 30%, e que as equações geralmente não se aplicam entre diferentes populações.⁴⁸

Na Tabela 3.23, encontram-se cinco equações de predição de gordura visceral.

Índice ajustado para massa gorda

Uma pesquisa recente propôs novo cálculo de IMC, o índice ajustado para massa gorda, IMCgordura (*IMCfat*). Além de utilizar para cálculo do IMC somente o peso e a altura, a proposta dos pesquisadores é incluir a quantidade de massa gorda corporal para ajuste do cálculo. Mialich *et al.*⁵⁹ desenvolveram esse novo índice, levando em conta a massa gorda do indivíduo para cálculo e

classificação.

Para calculá-lo, o peso é multiplicado por 3, e a massa gorda em percentual por 4, dividindo-se o valor pela estatura em centímetros. Os valores de risco nutricional para subnutrição, normalidade e obesidade encontram-se na Tabela 3.24.^{58,59}

Tabela 3.23 Equações de predição de tecido adiposo visceral (TAV).

Referências (1º autor)	Equações
Brundavani ⁵⁵	Homens: $TAV(cm^2) = - 400,5 + [6,43 \times CC (cm)]$ Mulheres: $TAV(cm^2) = - 275 + [4,59 \times CC (cm)]$
Miyatake ⁵⁶	Mulheres: $TAV(cm^2) = 159.475 + 1.023 (I) - 2.119 (A) + 1.454 (P) + 2.841 (CC) - 1.208 (CQ)$
Després ⁵⁷	Homens: 1ª equação: $TAV(cm^2) = - 274,05 + [1,562 \times I (anos)] + [160,662 \times RCQ] + 8,358 \times DAS (cm)$ 2ª equação: $TAV(cm^2) = - 225,39 + [2,125 \times I (anos)] + [2,843 \times CC (cm)]$

CC = circunferência da cintura (cm); DAS = diâmetro abdominal sagital (cm); RCQ = relação cintura-quadril; TAV = tecido adiposo visceral; I = idade em anos; A = altura em cm; P = peso em kg.

Tabela 3.24 Classificação do IMC ajustado para massa gorda.

Classificação	Escore
Risco de desnutrição	1,35 a 1,65
Normal	1,65 a 2,0
Obesidade	> 2,0

Fonte: Mialich *et al.* (2011).⁵⁹

Esse novo índice não só facilita a verificação de um indivíduo com IMC normal, porém com aumento e acúmulo de gordura corporal, como também a verificação mais precisa de um indivíduo com IMC elevado, mas em decorrência do ganho de massa magra. Segundo pesquisadores, novos estudos são necessários para ajustar as classificações na população em geral. O ponto desfavorável para esse novo índice é a necessidade de equipamento de impedância bioelétrica para obtenção do valor e da massa gorda.⁵⁹

A fórmula para cálculo do IMC ajustado⁵⁸ é:

$$\text{Escore} = \frac{(3 \times \text{peso} + 4 \times \text{massa gorda total})}{\text{Estatura}}$$

Em que: peso (kg), estatura (cm) e massa gorda total (%).

Circunferência do pescoço

A circunferência do pescoço foi indicada como triagem para detecção de indivíduos adultos com excesso de peso, se essa medida for ≥ 37 cm para homens e ≥ 34 cm para mulheres (Figura 3.5). No entanto, é necessário investigação adicional para confirmação e identificação do sobrepeso ou obesidade. Se as medidas forem abaixo desses valores, considera-se que não há risco para excesso de peso. Valores $\geq 39,5$ cm para homens e $\geq 36,5$ cm para mulheres estão associados a IMC maior que 30 kg/m^2 . Estudos posteriores mostraram também associação a doença cardiovascular.^{60,61}



Figura 3.5 Aferição da circunferência do pescoço.

Circunferência da coxa

A circunferência da coxa pode estar associada a maior risco de doença cardiovascular e mortalidade em homens e mulheres, conforme estudo prospectivo (Figura 3.6).⁶² O limiar foi 62 cm para homens e mulheres com relação ao total mortalidade, 56 cm com relação a doenças cardiovasculares para os homens e 68 cm com relação a doenças cardiovasculares para as mulheres. A associação foi independente e inversa entre circunferência da coxa e mortalidade total e morbidade de doença cardiovascular em homens e mulheres. A sensibilidade da insulina pode estar associada a quantidade reduzida de massa muscular na coxa.⁶²

Os limiares de risco de doenças cardiovasculares foram evidentes no intervalo de 56 a 68 cm. Os autores sugeriram, para fins práticos, o uso do ponto de corte de 60 cm.⁶²

As Tabelas 3.25 e 3.26 apresentam a taxa de risco para *mortalidade*, e as Tabelas 3.27 e 3.28 apresentam a taxa de risco para *desenvolvimento de doenças cardíacas* em homens e mulheres, respectivamente.

As tabelas estão divididas por modelos, nos quais houve ajustes de acordo com os fatores de

risco: *modelo 1*, para tabagismo, atividade física e menopausa; *modelo 2*, para percentual de gordura e peso corporal; *modelo 3*, para IMC e circunferência da cintura; e *modelo 4*, para pressão arterial, álcool, colesterol total e triglicerídios.



Figura 3.6 Aferição da circunferência da coxa (logo abaixo da prega glútea).⁶²

Tabela 3.25 Taxas de risco (intervalo de confiança de 95%) para a associação entre a circunferência da coxa (CC) e o total de mortalidade em 1.436 homens com idades entre 35 e 65 anos.

Percentil da CC (cm)	Modelo 1*	Modelo 2**	Modelo 3***	Modelo 4****
2,5 (46,5)	1,59 (1,11 a 2,28)	2,62 (1,83 a 3,76)	2,53 (1,74 a 3,69)	2,23 (1,47 a 3,39)
5 (48,0)	1,38 (1,05 a 1,82)	2,14 (1,63 a 2,81)	2,11 (1,54 a 2,89)	1,90 (1,35 a 2,67)
10 (49,5)	1,21 (0,98 a 1,50)	1,75 (1,42 a 2,17)	1,76 (1,34 a 2,32)	1,61 (1,21 a 2,15)
25 (52,0)	1,02 (0,86 a 1,21)	1,30 (1,09 a 1,53)	1,32 (1,07 a 1,64)	1,26 (1,01 a 1,57)
50 (55,0)	1	1	1	1
75 (58,0)	1,09 (0,91 a 1,29)	0,84 (0,71 a 1,00)	0,81 (0,66 a 1,01)	0,83 (0,67 a 1,04)
90 (61,0)	1,14 (0,86 a 1,51)	0,73 (0,55 a 0,97)	0,70 (0,48 a 1,03)	0,70 (0,46 a 1,06)

95 (63,0)	1,16 (0,75 a 1,79)	0,67 (0,43 a 1,03)	0,64 (0,36 a 1,14)	0,62 (0,33 a 1,16)
97,5 (64,0)	1,17 (0,69 a 1,98)	0,64 (0,38 a 1,08)	0,62 (0,31 a 1,23)	0,58 (0,28 a 1,24)

Fonte: Heitman (2009).⁶² *Ajustado para tabagismo, atividade física e educação; **Ajustado para porcentagem de gordura corporal e altura; ***Ajustado para IMC (índice de massa corporal) e circunferência da cintura; ****Ajustado para álcool e pressão arterial.

Cálculo do volume muscular da coxa

Pesquisadores propuseram uma equação de predição para calcular o volume muscular da coxa (VMC). Segundo eles, existe forte relação entre volume muscular da coxa e função física em idosos. Tais pesquisadores ainda consideram o cálculo do VMC um método simples, não invasivo e de baixo custo para acompanhamento de idosos na prática clínica.⁶³

Tabela 3.26 Taxas de risco (intervalo de confiança de 95%) para a associação entre a circunferência da coxa (CC) e total de mortalidade em 1.380 mulheres de 35 a 65 anos.

Percentil da CC (cm)	Modelo 1*	Modelo 2**	Modelo 3***	Modelo 4****
2,5 (46,0)	2,35 (1,60 a 3,45)	2,98 (1,58 a 5,62)	2,73 (1,38 a 5,41)	2,20 (1,07 a 4,54)
5 (48,0)	1,91 (1,44 a 2,53)	2,38 (1,47 a 3,86)	2,35 (1,42 a 3,90)	2,00 (1,17 a 3,41)
10 (49,5)	1,63 (1,29 a 2,06)	2,01 (1,37 a 2,96)	2,10 (1,42 a 3,11)	1,85 (1,22 a 2,81)
25 (52,0)	1,29 (1,06 a 1,56)	1,51 (1,16 a 1,97)	1,67 (1,28 a 2,17)	1,56 (1,19 a 2,05)
50 (55,5)	1	1	1	1
75 (59,5)	0,89 (0,69 a 1,16)	0,71 (0,51 a 0,99)	0,59 (0,42 a 0,83)	0,63 (0,44 a 0,89)
90 (63,5)	0,93 (0,67 a 1,30)	0,65 (0,40 a 1,06)	0,53 (0,32 a 0,86)	0,60 (0,36 a 1,00)
95 (66,5)	1,02 (0,63 a 1,64)	0,66 (0,34 a 1,29)	0,56 (0,29 a 1,11)	0,66 (0,32 a 1,36)
97,5 (68,5)	1,08 (0,58 a 2,01)	0,67 (0,30 a 1,54)	0,59 (0,25 a 1,39)	0,72 (1,29 a 1,77)

Fonte: Heitman (2009).⁶² *Ajustado para tabagismo, atividade física e educação; **Ajustado para porcentagem de gordura corporal e altura; ***Ajustado para IMC (índice de massa corporal) e circunferência da cintura; ****Ajustado para álcool e pressão arterial.

Tabela 3.27 Taxas de risco (intervalo de confiança de 95%) para a associação entre circunferência da coxa (CC) e doença cardiovascular em 1.436 homens com idades entre 35 e 65 anos.

Percentil da CC (cm)	Modelo 1*	Modelo 2**	Modelo 3***	Modelo 4****
2,5 (46,5)	1,25 (0,85 a 1,85)	1,98 (1,34 a 2,92)	2,30 (1,62 a 3,26)	2,03 (1,35 a 3,03)
5 (48,0)	1,14 (0,85 a 1,52)	1,70 (1,27 a 2,27)	1,96 (1,46 a 2,63)	1,73 (1,25 a 2,41)
10 (49,5)	1,04 (0,84 a 1,28)	1,47 (1,19 a 1,82)	1,67 (1,29 a 2,16)	1,49 (1,13 a 1,96)
25 (52,0)	0,94 (0,80 a 1,10)	1,18 (1,01 a 1,38)	1,30 (1,06 a 1,59)	1,19 (0,96 a 1,46)
50 (55,0)	1	1	1	1
75 (58,0)	1,19 (1,00 a 1,41)	0,95 (0,80 a 1,13)	0,88 (0,71 a 1,09)	0,96 (0,77 a 1,19)
90 (61,0)	1,38 (1,08 a 1,76)	0,99 (0,77 a 1,26)	0,90 (0,65 a 1,25)	1,01 (0,72 a 1,43)
95 (63,0)	1,51 (1,07 a 2,13)	1,04 (0,74 a 1,46)	0,96 (0,62 a 1,49)	1,07 (0,67 a 1,72)
97,5 (64,0)	1,58 (1,05 a 2,38)	1,06 (0,71 a 1,60)	0,99 (0,60 a 1,65)	1,11 (0,64 a 1,93)

Fonte: Heitman (2009).⁶² *Ajustado para tabagismo, atividade física e educação; **Ajustado para porcentagem de gordura corporal e altura; ***Ajustado para IMC (índice de massa corporal) e circunferência da cintura; ****Ajustado para álcool e pressão arterial.

Tabela 3.28 Taxas de risco (intervalo de confiança de 95%) para a associação entre circunferência da coxa (CC) e doença cardiovascular em 1.380 mulheres com idade entre 35 e 65 anos.

Percentil da CC (cm)	Modelo 1*	Modelo 2**	Modelo 3***	Modelo 4****
2,5 (46,0)	1,53 (0,96 a 2,44)	2,35 (1,15 a 4,8)	2,04 (0,96 a 4,33)	1,90 (1,86 a 4,22)
5 (48,0)	1,34 (0,96 a 1,87)	1,91 (1,12 a 3,26)	1,73 (1,00 a 3,00)	1,66 (0,92 a 2,97)
10 (49,5)	1,21 (0,93 a 1,57)	1,64 (1,08 a 2,50)	1,53 (1,00 a 2,34)	1,49 (0,96 a 2,33)
25 (52,0)	1,05 (0,86 a 1,29)	1,29 (0,98 a 1,71)	1,26 (0,96 a 1,65)	1,26 (0,95 a 1,66)

50 (55,5)	1	1	1	1
75 (59,5)	1,01 (0,77 a 1,32)	0,80 (0,57 a 1,13)	0,81 (0,57 a 1,14)	0,82 (0,57 a 1,16)
90 (63,5)	0,92 (0,63 a 1,33)	0,65 (0,38 a 1,10)	0,66 (0,39 a 1,11)	0,72 (0,42 a 1,24)
95 (66,5)	0,82 (0,46 a 1,45)	0,55 (0,26 a 1,18)	0,57 (0,26 a 1,23)	0,68 (0,31 a 1,50)
97,5 (68,5)	0,76 (0,36 a 1,61)	0,50 (0,19 a 1,30)	0,51 (0,19 a 1,38)	0,65 (0,24 a 1,78)

Fonte: Heitman (2009).⁶² *Ajustado para tabagismo, atividade física e educação; **Ajustado para porcentagem de gordura corporal e altura; ***Ajustado para IMC (índice de massa corporal) e circunferência da cintura; ****Ajustado para álcool e pressão arterial.

A fórmula para cálculo do VMC é:

$$VMC\ (cm^3) = 4.226,3 - 42,5 \times I - 955,7 \times \text{sexo} + 45,9 \times P + 60 \times CC$$

Em que: I = idade em anos; sexo = homem (1), mulher (2); P = peso em kg; CC = circunferência da coxa em cm.

Referências bibliográficas

1. Andrade, P. V., Lameu, E. Espessura do músculo adutor do polegar: um novo indicador prognóstico em pacientes clínicos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, 22(1): 28-35, 2007.
2. Oliveira C., et al. Adductor pollicis muscle thickness: a promising anthropometric parameter for patients with chronic renal failure. **Journal of Renal Nutrition**, 22(3), 2012.
3. Lameu, E., et al. Adductor pollicis muscle: a new anthropometric parameter. **Rev Hosp Clín Fac Med S Paulo**, 59(2): 57-62, 2004.
4. Gonzalez, C., et al. Adductor pollicis muscle: reference values of its thickness in a healthy population. **Clinical Nutrition**, 29: 268-271, 2010.
5. Bragagnolo, R., et al. Espessura do músculo adutor do polegar: um método rápido e confiável na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. **Rev Col Bras Cir**, 36(5): 371-376, 2009.
6. Freitas, B., et al. Antropometria clássica e músculo adutor do polegar na determinação do prognóstico nutricional em pacientes oncológicos. **Revista Brasileira de Cancerologia**, 56(4): 415-422, 2010.
7. Andrade, P. V., Lameu, E., Luiz, R. Musculatura adutora do polegar: um novo índice prognóstico em cirurgia cardíaca valvar. **Revista da SOCERJ**, 18(5): Set/Out 2005.
8. Webb, A. R., et al. Hand grip dynamometry as a predictor of postoperative complications reappraisal using age standardized grip strengths. **J Parenter Enteral Nutr**, 13(1): 30-3, 1989.
9. Serrano, M. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. **An Pediatr. (Barcelona)**, 70(4): 340-348, 2009.
10. Montalcini, T., et al. Reference values for handgrip strength in young people of both sexes. **Endocrine**, 30 Jun 2012.
11. Barbosa-Silva, M. C. G., et al. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. **Clinical Nutrition**, 27: 357, 362, 2008.
12. Álvares-da-Silva, M. R., Silveira, T. R. Non-dominant handgrip strength study in healthy individuals. Determinations of reference values to be used in dynamometry. **GED Gastroenterol Endosc Dig.**, 17: 203-6, 1998.
13. Massy-Westropp, N. M., et al. Hand grip strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. **BMC**

14. Kiyoshi, A., et al. Comparison of performance-based measures among native Japanese, Japanese-Americans in Hawaii and Caucasian women in the United States, ages 65 years and over: a cross-sectional study. **BMC Geriatrics**, 1: 3, 2001.
15. Sallinen, J., et al. Hand-grip strength cut-points to screen older persons at risk for mobility limitation. **J Am Geriatr Soc.**, 58(9): 1721-1726, 2010.
16. Chen, Chih-Hao, et al. Hand-grip strength is a simple and effective outcome predictor in esophageal cancer following esophagectomy with reconstruction: a prospective study. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, 6: 98, 2011.
17. Gustat, J., et al. Relation of abdominal height to cardiovascular risk factors in young adults-the Bogalusa Heart study. **Am J Epidemiol.**, 151(9): 885-891, 2000.
18. Ohrvall, M. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. **Int J Obes.**, 24: 497-501, 2000.
19. Carneiro, R., et al. Methods of predicting visceral fat in Brazilian adults and older adults: a comparison between anthropometry and computerized tomography. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, 61(1): 2011.
20. Sampaio, L. R., et al. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, 51/6, 2007.
21. Ashwell, M., Hsieh, S. D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. **Int J Food Sci Nutr.**, 56: 303-7, 2005.
22. Demerath, E. W., et al. Anatomical patterning of visceral adipose tissue: race, sex, and age variation. **Obesity (Silver Spring)**, 15: 2984-93, 2007.
23. Maffei, C., et al. Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. **J Pediatr.**, 152: 207-13, 2008.
24. Savva, S. C., et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. **Int J Obes Relat Metab Disord.**, 24(11): 1453-1458, 2000.
25. McCarthy, H. D. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message – 'keep your waist circumference to less than half your height'. **Int J Obes.** (London), 30: 988-92, 2006.
26. Muhammad, U. M., et al. Waist circumference, waist-hip ratio and waist height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. **BMC Pediatrics**, 11: 105, 2011.
27. Valdez, R. A simple model based index of abdominal adiposity. **J Clin Epidemiol.**, 44(9): 955-956, 1991.
28. Valdez, R., et al. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. **Int J Obes Relat Metab Disord.**, 17(2): 77-82, 1993.
29. Moreira, R. S., et al. Predição da resistência à insulina em crianças: indicadores antropométricos e metabólicos. **J Pediatr.** (Rio de Janeiro), 84(1): 47-52, 2008.
30. Arnaiz, P., et al. Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. **Rev Chil Cardiol.**, 29: 281-288, 2010.
31. Sant'anna, M. S. L., et al. Effectiveness of the conicity index and waist to height ratio to predict the percentage of body fat in children. **J Brazilian Soc Food Nutr.** (São Paulo), 35(2): 67-80, ago. 2010.
32. Beck, C. C., et al. Indicadores antropométricos de sobrepeso e obesidade como preditores de alterações lipídicas em adolescentes. **Rev Paul Pediatr.**, 29(1): 46-53, 2011.
33. Beck, C. C. Indicadores antropométricos como predictores de presión arterial elevada en adolescentes. **Arq Bras Cardiol.**, 96(2): 126-133, 2011.
34. Mueller, N. T., et al. Adiposity indices in the prediction of insulin resistance in prepubertal Colombian children. **Public Health Nutr.**, 16(2): 248-255, 2013.
35. Pitanga, F. J. G., et al. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. **Rev Bras Epidemiol.**, 7(3), 2004.
36. Pitanga, F. J. G., et al. Anthropometric indexes of obesity as an instrument of screening for high coronary risk in adults in the city of Salvador – Bahia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 85(1), Julho 2005.
37. Haun, D. R., et al. Razão cintura/estatura comparada a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. **Rev Assoc Med Bras.**, 55(6): 705-11, 2009.
38. Almeida, R. T., et al. Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres. **Arq Bras Cardiol.**, 92(5): 375-380, 2009.
39. Vasques, A. C. J., et al. Habilidade de indicadores antropométricos e de composição corporal em identificar a resistência à insulina. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, 53(1), 2009.
40. Silva, D. A. S. S., et al. Accuracy and measures of association of anthropometric indexes of obesity to identify the presence of hypertension in adults: a population-based study in Southern Brazil. **Eur J Nutr.**, feb. 3, 2012.
41. Zheng, R. D., et al. Role of body mass index, waist-to-height and waist-to-hip ratio in prediction of nonalcoholic fatty liver disease. **Gastroenterology Research and Practice**, 2012.
42. Bergman, R. N., et al. A better index of body adiposity. **Obesity (Silver Spring)**, 19(5): 1083-1089, 2011.

43. Kelly, T. L., et al. Dual energy X-Ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. **PLoS ONE**, 4(9): e7038. doi:10.1371/journal.pone.0007038.2009.
44. Vanlaë, T., et al. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. **Am J Clin Nutr**, 52: 953-9, 1990.
45. Schutz, Y., et al. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in caucasians aged 18 – 98 y. **International Journal of Obesity**, 26: 953-960, 2002.
46. Amato, M. C., et al. Visceral adiposity index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. **Diabetes Care**, 33(4), April 2010.
47. Amato, M. C., et al. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a caucasian sicilian population. **Lipids in Health and Disease**, 10: 183, 2011.
48. Vasques, A. C. J. Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. **Rev Nutr**. (Campinas), 23(1): 107-118, jan./fev., 2010.
49. Kamel, E. G., et al. Usefulness of anthropometry and DXA in predicting intra- abdominal fat in obese men and women. **Obes Res**, 8(1): 36-42, doi: 10.1038/oby.2000.
50. Kuk, J. L., et al. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. **Obesity**, 14(2): 336-41, doi: 10.1038/oby.2006.
51. Bedogni, G., et al. The fatty liver index: a simple and accurate predictor of hepatic steatosis in the general population. **BMC Gastroenterology**, 6: 33, 2006.
52. Rogulj, D., et al. Fatty liver index as an indicator of metabolic syndrome. **Clinical Biochemistry**, 45: 68-71, 2012.
53. Calori, G., et al. Fatty liver index and mortality: the cremona study in the 15th year of follow-up. **Hepatology**, July 2011.
54. Bedogni, G., et al. A simple index of lipid overaccumulation is a good marker of liver steatosis. **BMC Gastroenterology**, 10: 98, 2010.
55. Brundavani, V., et al. Estimation of deep-abdominal-adipose-tissue (DAAT) accumulation from simple anthropometric measurements in Indian men and women. **Eur J Clin Nutr**, 60(5): 658-66, doi:10.1038/sj.ejcn.1602366.2006.
56. Miyatake, N., et al. Evaluation of visceral adipose accumulation in Japanese women and establishment of a predictive formula. **Acta Diabetol**, 41: 113-117, 2004.
57. Després, J. P., et al. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. **Am J Clin Nutr**, 54(3): 471-7, 1991.
58. Mialich, M. S., et al. New body mass index adjusted for fat mass (BMI_{fat}) by the use of electrical impedance. **International Journal of Body Composition Research**, 9(2): 65-72, 2011.
59. Mialich, M. S., et al. Comparative study of instruments for the analysis of body composition in a sample of the brazilian population. **International Journal of Body Composition Research**, 9(1): 19-24, 2011.
60. Ben-Noun, L., Laor, A. Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. **Obesity Research**, 11(2): 226-231, 2003.
61. Ben-Noun, L., Sohar, E., Laor, A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. **Obesity Research**, 9(8): 470-477, 2001.
62. Heitmann, B. L. Thigh circumference and risk of heart disease and premature death: prospective cohort study. **BMJ**, 339: b3292, 2009.
63. Chen, B. B., et al. Thigh muscle volume predicted by anthropometric measurements and correlated with physical function in the older adults. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, 15(6), 2011.

Avaliação da Composição Corporal

Thiago Durand Mussoi

- Composição corporal
- Referências bibliográficas

A composição corporal divide-se em cinco diferentes níveis de organização do corpo humano: anatômico (nível elementar), molecular, celular, sistema de tecidos e corpo inteiro (nível funcional) (Wang *et al.*)¹ Na prática, o método de dois compartimentos é o mais utilizado, devido à simplicidade e à objetividade de aplicação. Nesse modelo, um compartimento consiste na gordura corporal (massa gorda) e o outro, na massa magra.^{1,2}

A massa gorda é relativamente homogênea e formada, basicamente, por gordura, porém a massa magra, nesse modelo, é constituída por água, proteínas, ossos e lipídios essenciais, entre outros componentes.² De modo geral, utiliza-se esse modelo como método de avaliação da composição corporal por meio das dobras, já discutido anteriormente (Capítulo 2), e por bioimpedância elétrica (frequência única), que discutiremos neste capítulo.

Bioimpedância elétrica

A bioimpedância elétrica (BIA) é um método não invasivo e de fácil aplicação, utilizado tanto em indivíduos saudáveis quanto nos doentes, para determinar a composição corporal. Esse método baseia-se no princípio da condutividade elétrica para estimativa dos compartimentos corporais. Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica pela grande quantidade de água e eletrólitos; por outro lado, a gordura e o osso são condutores fracos de corrente elétrica.^{3,4}

A avaliação da composição corpórea por meio da BIA é feita pela passagem de uma corrente elétrica de baixa amplitude e de alta frequência mensurando resistência (R), reatância (X_c), impedância (Z) e ângulo de fase (ϕ).^{5,6} A passagem da corrente elétrica por um condutor vai depender do volume do condutor, do corpo, do comprimento do condutor, que corresponde à altura, e de sua impedância, a qual indica a resistência à passagem de corrente elétrica. Portanto, a impedância é diretamente proporcional ao comprimento do condutor e inversamente proporcional ao diâmetro do condutor.⁶ Quando se aplica essa corrente a um corpo humano, há sempre uma oposição ao fluxo, chamada resistência, inversamente proporcional à condutividade (condutância) – ou seja, é a propriedade que uma substância tem de possibilitar a passagem de corrente elétrica quando há diferença de potencial.⁷

Estudos clínicos têm o intuito de validar os princípios físicos da BIA na mensuração e na avaliação do estado nutricional por meio de equações de regressão linear, obtidas em comparação com os métodos padrão de aferição da composição corpórea, como densitometria óssea (DEXA),⁶ tomografia computadorizada, análise de ativação de nêutrons, diluição isotópica, ressonância magnética e pesagem hidrostática. Os resultados apontam valores significativos de correlação entre as medidas obtidas por BIA e os métodos padrão de avaliação da composição corpórea.⁸

Na prática clínica, a mensuração da água corpórea total pela BIA (Figuras 4.1 a 4.4), em pessoas saudáveis ou até com algumas enfermidades (diabetes, obesidade leve ou moderada), apresenta coeficiente de correlação que varia de 0,74 a 0,98. Por outro lado, sua precisão é questionada quando aplicada a pacientes em estado crítico e/ou quando há quadro de desnutrição grave.⁶



Figura 4.1 Aparelho.

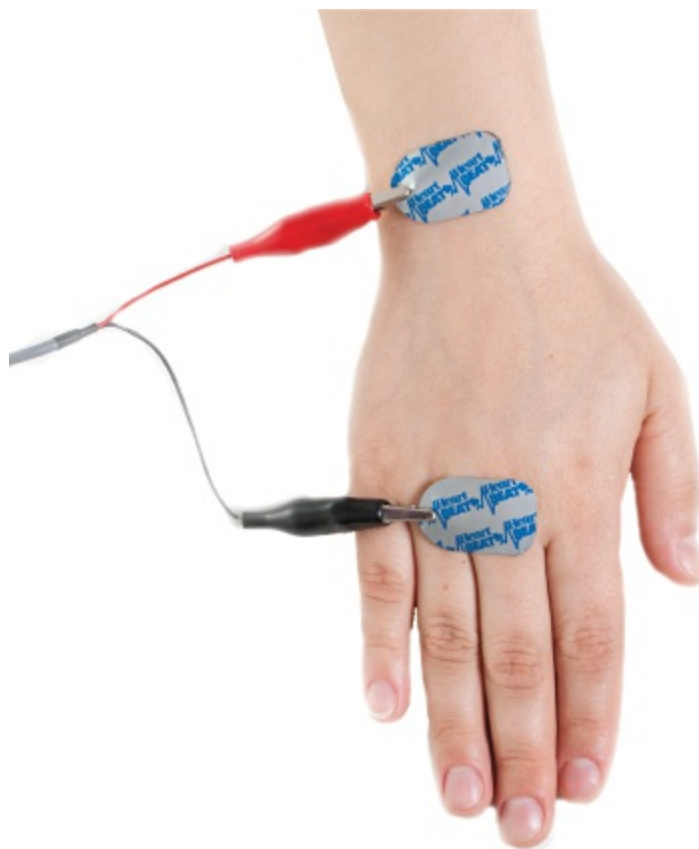


Figura 4.2 Eletrodos na mão.

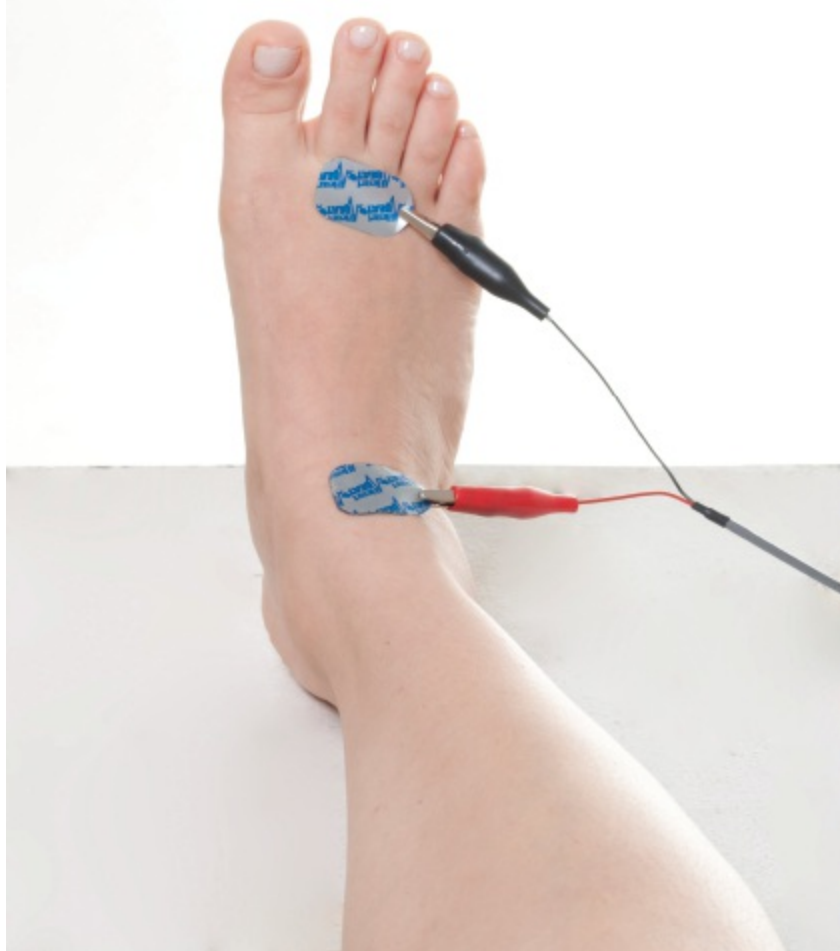


Figura 4.3 Eletrodos no pé.



Figura 4.4 Exame completo.

Predição para a avaliação da composição corporal por meio da bioimpedância elétrica

Na Tabela 4.1 são apresentadas diversas equações matemáticas para a determinação da

composição corporal. O cuidado na escolha das equações é verificar a população em estudo com a população para a qual foi desenvolvida a equação, pois ambas devem ser semelhantes.

Tabela 4.1 Equações de predição de massa livre de gordura (MLG).

População	1º autor	Equações
Adultos e idosos		
64 a 94 anos	Baumgartner <i>et al.</i> (1991)	♀ MLG (kg) = 0,28 (E²/R) + 0,27 (PC) + 0,31 (CC) + 2,768 ♂ MLG (kg) = 0,28 (E²/R) + 0,27 (PC) + 0,31 (CC) – 1,732
18 a 94 anos	Kyle <i>et al.</i>	MLG = – 4,104 + 0,518 × A²/R ₅₀ + 0,231X P + 0,130 × Xc + 4,229 × S
18 a 29 anos	Lohman	♀ MLG = 5,49 + 0,476 × A²/R ₅₀ + 0,295 × P ♂ MLG = 5,32 + 0,485 × A²/R ₅₀ + 0,338 × P
30 a 49 anos	Lohman	♀ MLG = 11,59 + 0,493 × A²/R ₅₀ + 0,141 × P ♂ MLG = 4,51 + 0,549 × A²/R ₅₀ + 0,163 × P + 0,092 × Xc
50 a 70 anos	Lohman	♀ MLG = 6,34 + 0,474 × A²/R ₅₀ + 0,180 × P ♂ MLG = – 11,41 + 0,6 × A²/R ₅₀ + 0,186 × P + 0,226 × Xc
> 16 anos	Deurenberg <i>et al.</i>	MLG = – 12,44 + 0,34 × A²/R ₅₀ + 0,1534 × A + 0,273 × P – 0,127 × I + 4,56 × S
60 a 83 anos	Deurenberg <i>et al.</i>	MLG = 7,0 + 0,360 × A²/R ₅₀ + 4,5 × S + 0,359 × P – 0,2 × CP 3,9 + 0,672 × A²/R ₅₀ + 3,1 × S
12 a 71 anos	Boulrier <i>et al.</i>	MLG = 6,37 + 0,64 × P + 0,40 × A²/Z ₁ – 0,16 × I – 2,71 × S
18 a 60 anos	Stolarczyk	♀ 20,05 – 0,04904 × R ₅₀ + 0,001254 × A² + 0,1555 × P + 0,1417 × Xc – 0,0833 × I
12 a 94 anos	Sun <i>et al.</i>	♀ MLG = – 9,529 + 0,669 × A²/R ₅₀ + 0,168 × P + 0,016 × R ₅₀ ♂ MLG = – 10,678 + 0,652 × A²/R ₅₀ + 0,262 × P + 0,015 × R ₅₀
36 a 65 anos	Heitman	MLG = – 14,94 + 0,279 × A²/R ₅₀ + 0,181 × P + 0,231 × A + 0,064 × (S × P) – 0,077 × I
25 a 45 anos (sobrepeso)	Jakicic <i>et al.</i>	♀ MLG = 2,68 + 0,20 × A²/R ₅₀ + 0,19 × P + 2,55 × E + 0,1157 × A ♂ MLG = 2,04 + 0,020 × R ₅₀ + 0,19 × P + 2,63 × E + 0,2583 × A

62 a 72 anos	Haapala <i>et al.</i>	$MLG = -128,06 + 1,85 \times IMC - 0,63 \times P + 1,07 \times A - 0,03R_{50} + 10,0 RCQ$
78 anos	Roubenouff	$\text{♀ } MLG = 7,7435 + 0,4542 \times A^2/R_{50} + 0,1190 \times P + 0,0455 \times Xc$ $\text{♂ } MLG = 9,1536 + 0,4273 \times A^2/R_{50} + 0,1926 \times P + 0,0667 \times Xc$
65 a 94 anos	Baumgartner <i>et al.</i>	$MLG = -1,732 + 0,28 \times A^2/R_{50} + 0,27 \times P + 4,5 \times S + 0,31 CC + 15,44 + 0,34 \times A^2/R_{50} + 0,36 \times P + 4,3 \times S - 0,57CT$
75 anos	Dey <i>et al.</i>	$MLG = 11,78 + 0,499 \times A^2/R_{50} + 0,134 \times P + 3,449 \times S$

Crianças e adolescentes

7 a 15 anos	Deurenberg (1991)	$\text{♀ } MLG = 4.060 \times A^2 \text{ (m)}/\text{resistência} + 0,36 \times 5,58 \times (A) - 5,92$ $\text{♂ } MLG = 4.060 \times A^2 \text{ (m)}/\text{resistência} + 0,36 \times 5,58 \times (A) - 6,8$
10 a 19 anos	Houtkooper <i>et al.</i> (1992)	$\text{Massa livre de gordura (kg)} = 0,61 \text{ (estatua}^2/\text{resistência)} + 0,25 \text{ (peso)} + 1,31 - BIA$

Fonte: adaptada de Kyle *et al.* (2004).³ P = peso (kg); A = altura (cm); I = idade (anos); R₅₀ = resistência a 50 kHz (ohm); MS = membro superior; Xc = reatância (ohm); CC = circunferência da coxa; S = sexo (feminino = 2, masculino = 1); CB = circunferência do braço; CP = circunferência da panturrilha; IMC = índice de massa corporal; BIA= bioimpedância elétrica; R = resistência.

Ângulo de fase

Por intermédio da análise da BIA, o ângulo de fase (AF) é o ângulo que se forma entre o vetor impedância e o vetor resistência. O AF é calculado diretamente pela equação:

$$AF \text{ (}\phi\text{)} = \text{Arco - tangente} \left(\frac{Xc}{R} \times \frac{180^\circ}{3,14} \right)$$

Em que: Xc = reatância; R = resistência.

A variação do AF ocorre entre zero (sistema sem membranas celulares, somente resistivo) e 90° (sistema sem fluidos, somente capacitivo), sendo que, em um indivíduo saudável, o AF pode variar de 4 a 10°. Há ainda outras descrições na literatura que apontam variações de 5 a 15°.⁹⁻¹⁰

Determina-se o AF pela celularidade tecidual, pela hidratação tecidual e pelo potencial da membrana. Ângulos de fase baixos sugerem morte celular ou decréscimo na integridade celular, enquanto ângulos de fase elevados, como os observados em pessoas saudáveis, sugerem grandes quantidades de membranas celulares intactas, ou seja, adequado estado de saúde.¹¹⁻¹²

Estudos recentes têm validado o AF como indicador prognóstico em pacientes graves, sendo considerado ferramenta de diagnóstico nutricional cada vez mais utilizada na prática clínica.¹³⁻¹⁴⁻¹⁵ A grande vantagem desse parâmetro é que ele independe de equações de regressão e pode ser obtido mesmo em situações adversas à aplicação da BIA na estimativa da composição corporal e dos

compartimentos líquidos corporais, eliminando, assim, uma enorme fonte de erro casual.^{9,16,17}

O AF tem sido considerado um indicador prognóstico em algumas condições clínicas, pois pode apontar alterações funcionais na membrana celular e no balanço fluido.^{16,17,18} Os valores baixos de AF podem indicar pior prognóstico em diversas situações clínicas, sendo o baixo AF associado a morbidade e mortalidade.¹⁹

Estudos realizados para avaliar o papel do AF como indicador prognóstico em pacientes hospitalizados e portadores de doenças crônicas – como câncer, síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), insuficiência renal crônica, cirrose hepática e doença pulmonar obstrutiva crônica – evidenciaram associação positiva ao tempo de sobrevida desses pacientes. Os autores sugerem que o AF pode ser importante ferramenta para avaliar a gravidade da doença, instrumento de avaliação funcional e indicador geral de saúde.^{11,13-15,18,20}

Além disso, o AF também tem sido utilizado como indicador do estado nutricional, uma vez que é preditor de massa corporal magra (MCM). Assim, pode ser empregado como marcador nutricional,²¹ pois parece estimar esse compartimento corporal.⁹

A carência de valores de referência para o AF tem limitado seu uso em situações clínicas e epidemiológicas; esses valores são necessários para avaliar corretamente desvios individuais com relação à média populacional.⁹

A seguir, serão apresentadas algumas propostas de pontos de corte para o AF descritas na literatura para indivíduos saudáveis e enfermos. As Tabelas 4.2 e 4.3 descrevem pontos de corte segundo os percentis para adultos e idosos saudáveis; a Tabela 4.4 descreve os pontos de corte para AF segundo o IMC para adultos e idosos saudáveis, e a Tabela 4.5 descreve os pontos de corte para AF em crianças e adolescentes segundo o IMC. Na Tabela 4.6 são apresentados alguns pontos de corte para indivíduos enfermos (com câncer de pâncreas, câncer colorretal, câncer de pulmão e cirrose hepática).

Tabela 4.2 Valores de referência do ângulo de fase para adultos e idosos de acordo com a idade e o sexo.

Idade (anos)	Homens			Mulheres		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95
18 a 20	6,97	7,90	8,75	5,90	7,04	8,91
20 a 29	6,83	8,02	9,17	5,64	6,98	8,55
30 a 39	6,64	8,01	9,48	5,57	6,87	8,36
40 a 49	6,53	7,76	9,00	5,57	6,91	8,33
50 a 59	6,12	7,31	8,68	5,48	6,55	7,96

60 a 69	5,40	6,96	8,88	4,69	5,97	7,48
> 70	4,77	6,19	8,01	4,22	5,64	7,04

Fonte: Barbosa-Silva (2005).⁹

Tabela 4.3 Percentis do ângulo de fase para adultos e idosos de acordo com a idade e o sexo.

Idade (anos)	Homens				Mulheres			
	P10	P25	P75	P90	P10	P25	P75	P90
20 a 34	6,5	7,0	8,0	8,5	5,9	6,0	7,0	7,5
35 a 54	6,3	6,7	7,7	8,2	5,6	6,0	6,9	7,3
55 a 74	5,4	5,9	6,9	7,3	5,0	5,4	6,3	6,6

Fonte: Kyle (2004).²²

Tabela 4.4 Ângulo de fase em 183.176 mulheres e 30.572 homens segundo a idade e o IMC.

	Mulheres			Homens		
	P50	P10	P5	P50	P10	P5
IMC 18,5 a 25						
18 a 19 anos	5,93	5,20	4,97	6,82	5,93	5,47
20 a 29 anos	5,98	5,19	5,01	6,89	6,02	5,79
30 a 39 anos	6,03	5,26	5,07	6,66	5,79	5,53
40 a 49 anos	5,96	5,18	4,98	6,46	5,64	5,41
50 a 59 anos	5,73	4,94	4,74	6,24	5,48	5,23
60 a 69 anos	5,51	4,69	4,41	5,77	4,73	4,23

70 anos	5,12	4,13	3,85	5,11	3,95	3,82
IMC 25 a 30						
18 a 19 anos	6,08	5,31	5,04	7,07	6,25	5,79
20 a 29 anos	6,10	5,32	5,12	7,00	6,14	5,80
30 a 39 anos	6,17	5,40	5,19	6,92	6,07	5,85
40 a 49 anos	6,09	5,32	5,11	6,70	5,84	5,60
50 a 59 anos	5,87	5,07	4,87	6,41	5,54	5,27
60 a 69 anos	5,59	4,79	4,58	6,01	5,14	4,92
70 anos	5,26	4,41	4,17	5,43	4,45	4,20
IMC 30 a 35						
18 a 19 anos	6,10	5,35	5,16	6,92	5,87	5,67
20 a 29 anos	6,18	5,40	5,19	7,02	6,15	5,87
30 a 39 anos	6,25	5,49	5,28	6,94	6,09	5,82
40 a 49 anos	6,17	5,37	5,15	6,75	5,90	5,67
50 a 59 anos	5,90	5,11	4,88	6,43	5,59	5,32
60 a 69 anos	5,62	4,77	4,55	6,03	5,13	4,85
70 anos	5,27	4,44	4,22	5,50	4,52	4,27
IMC 35 a 40						
18 a 19 anos	6,13	5,25	5,02	6,81	5,93	5,75
20 a 29 anos	6,21	5,42	5,20	6,90	5,97	5,72

30 a 39 anos	6,24	5,46	5,26	6,88	6,05	5,71
40 a 49 anos	6,16	5,33	5,12	6,64	5,76	5,52
50 a 59 anos	5,89	5,07	4,84	6,36	5,49	5,10
60 a 69 anos	5,56	4,71	4,47	5,96	5,00	4,70
70 anos	5,26	4,36	4,12	5,42	4,48	4,22
IMC 40 a 50						
18 a 19 anos	6,06	5,28	5,06	6,56	5,58	5,43
20 a 29 anos	6,15	5,34	5,12	6,73	5,80	5,55
30 a 39 anos	6,19	5,37	5,15	6,68	5,77	5,44
40 a 49 anos	6,08	5,25	5,00	6,43	5,49	5,24
50 a 59 anos	5,81	4,98	4,78	6,16	5,29	5,03
60 a 69 anos	5,49	4,67	4,42	5,75	4,80	4,45
70 anos	5,07	4,21	3,98	5,03	3,90	3,63

Fonte: Bosy-Westphal (2006).²³ IMC (kg/m²).

Tabela 4.5 Ângulo de fase em 9.707 meninas e 5.898 meninos segundo a idade e o IMC.²¹

	Meninas			Meninos		
	P50	P10	P5	P50	P10	P5
6 a 9 anos						
IMC 9 a 13	5,14	4,30	3,82	4,79	4,22	3,97
IMC 13 a 15	5,15	4,41	4,23	5,06	4,41	4,26

IMC 15 a 17	5,33	4,57	4,38	5,28	4,54	4,36
IMC 17 a 25	5,46	4,74	4,54	5,48	4,73	4,56
10 a 13 anos						
IMC 11 a 15	5,22	4,61	4,40	5,25	4,71	4,51
IMC 15 a 20	5,48	4,78	4,64	5,50	4,82	4,65
IMC 20 a 25	5,60	4,87	4,68	5,65	4,98	4,80
IMC 25 a 30	5,74	4,99	4,78	5,77	5,06	4,89
IMC 30 a 35	5,86	5,05	4,79	5,78	5,00	4,79
14 a 17 anos						
IMC 14 a 19	5,61	4,77	4,44	5,73	4,93	4,82
IMC 19 a 25	5,93	5,16	4,92	6,38	5,28	5,07
IMC 25 a 30	6,07	5,27	5,09	6,23	5,26	5,09
IMC 30 a 35	6,03	5,29	5,10	6,26	5,34	5,13
IMC 35 a 40	6,09	5,27	5,03	6,35	5,32	4,85

Fonte: Bosy-Westphal (2006).²³ IMC (kg/m²).

Tabela 4.6 Aplicação do ângulo de fase como indicador prognóstico e preditor de sobrevida a pacientes com câncer e hepatopatias.

Tipo de câncer	Estádio	AF	Média de sobrevida (meses)
Pâncreas ²⁵	—	> 5°	10,2
		< 5°	6,3
Colorretal ^{17,24}	—	> 5,57°	40,4

		< 5,57°	8,6
Pulmão ¹⁶	Estádio III	> 4,5°	12,1
		< 4,5°	3,7
	Estádio IV	> 4,5°	5,0
		< 4,5°	1,4
Hepatopatia		AF	Sobrevida
Cirrose hepática ¹¹		< 5,4°	Menor tempo de sobrevida

Referências bibliográficas

1. Wang, Z. M., et al. The five level model: a new approach to organizing body composition research. **Am J Clin Nutr.**, 56: 19-28, 1992.
2. Wang, Z. M., et al. Five-level model: reconstruction of body weight at atomic, molecular, cellular and tissue system levels from neutron activation analysis. **Basic Life Sci.**, 60: 125-128, 1993.
3. Kyle, U. G., et al. Bioelectrical impedance analysis part I: review of principles and methods. **Clinical Nutrition**, 23: 1226-1243, 2004.
4. Barbosa-Silva, M. C., Barros, A. J. D. Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. **Clinical Nutrition**, 24: 830-838, 2005.
5. Lukaski, H. C., et al. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. **American Journal of Clinical Nutrition**, 41: 810-817, 1985.
6. Kyle, U. G., et al. Bioelectrical impedance analysis part II: utilization in clinical practice. **Clinical Nutrition**, 23: 1430-1453, 2004.
7. Baumgartner, R. N., et al. Bioelectric impedance phase angle and body composition. **American Journal of Clinical Nutrition**, 48: 16-23, 1988.
8. Ellis, K. L. Human body composition: *in vivo* methods. **Physiol Rev.**, 80: 649-679, 2000.
9. Barbosa-Silva, M. C., Barros, A. J. Bioelectrical impedance analysis: population references values for phase angle by age and sex. **American Journal Clinical Nutrition**, 82: 49-52, 2005.
10. Máttar, J. A. Application of total body bioimpedance to the critically ill patient. **New Horizons**, 4(4): 493-503, nov. 1996.
11. Selberg, O., Selberg, D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. **European Journal of Applied Physiology**, 86(6): 509-516, 2002.
12. Coppini, L. Z., et al. Aplicação da análise da impedância bioelétrica na avaliação nutricional. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, 13(2): 81-89, 1998.
13. Gupta, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. **Biomed Central Cancer**, 8, 2008.
14. Gupta, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer. **Biomed Central Cancer**, 9, 2008.
15. Gupta, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in stage IIIB and IV non-small cell lung cancer. **Biomed Central Cancer**, 9(37), 2009.
16. Gupta, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. **American Journal of Clinical Nutrition**, 80(6): 1634-1638, 2004.

17. Gupta, D., et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer. **British Journal of Nutrition**, 92(6): 957-962, 2004.
18. Schwenk, A., et al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. **American Journal of Clinical Nutrition**, 72(2): 496-501, 2000.
19. Barbosa-Silva, M. C., et al. Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in pre-operative nutrition assessment? **Nutrition**, 19(5): 422-426, 2003.
20. Baumgartner, R. N., et al. Bioelectric impedance phase angle and body composition. **American Journal of Clinical Nutrition**, 48(1): 16-23, jul. 1988.
21. Nagano, M., et al. The validity of bioelectrical impedance phase angle for nutritional assessment in children. **Journal of Pediatric Surgery**, 35(7): 1035-1039, jul. 2000.
22. Kyle, U. G., et al. Percentiles (10, 25, 75 and 90th) for phase angle (PhA), determined by bioelectrical impedance analysis (BIA) in 2740 healthy adults aged 20-75 yr [abstract]. **Clin Nutr.**, 23: 758, 2004.
23. Bosy-Westphal, A., et al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, 30(4):309-316, 2006.
24. Gupta, D., et al. The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer. **Biomed Central Cancer**, 7: 1-6, 2008.
25. Norman, K., et al. Cutoff percentiles of bioelectrical phase angle predict functionality, quality of life, and mortality in patients with cancer. **Am J Clin Nutr.**, 92: 612-19, 2010.

Avaliação Bioquímica

Thiago Durand Mussoi e Juliana Gusman de Souza

- Solicitação e interpretação de exames laboratoriais
- Cálculos em exames laboratoriais
- Diagnóstico de diabetes melito
- Diagnóstico da síndrome metabólica
- Estratificação do risco cardiovascular | Escore de Framingham
- Classificação da pressão arterial
- Referências bibliográficas

Na Lei nº 8.234/91, que regulamenta a profissão de nutricionista, o inciso VIII do art. 4º cita que o nutricionista está habilitado a solicitar os exames laboratoriais necessários ao acompanhamento dietoterápico, desde que relacionados com alimentação e nutrição humana. Ainda, no art. 1º da Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) nº 306/2003, que dispõe sobre a solicitação de exames laboratoriais na área de Nutrição Clínica, consta: “compete ao nutricionista a solicitação de exames laboratoriais necessários à avaliação, à prescrição e à evolução nutricional do paciente/cliente, não especificando os exames a serem solicitados, cabendo ao profissional solicitar os exames necessários ao acompanhamento dietoterápico e diagnóstico nutricional”.^{1,2}

A utilização da avaliação de exames laboratoriais na prática clínica possibilita a detecção de deficiências nutricionais que possam comprometer de maneira grave o estado nutricional. Por isso, neste capítulo, estão elencados os principais exames laboratoriais relacionados direta ou indiretamente com a nutrição. Serão apresentados nas tabelas a seguir exames para adultos, crianças e gestantes. Nas Tabelas 5.1 e 5.2, encontram-se os principais exames laboratoriais utilizados na prática clínica, indicações para solicitação, orientações para coleta, valores de referência, anormalidades quando os valores estão elevados ou baixos. Nas Tabelas 5.3 e 5.4, estão os exames e valores de referência para gestante e crianças, respectivamente. Vale ressaltar que esses valores dependem do método analítico, do tipo de amostra e do laboratório que executa o exame. Portanto, é importante interpretar de acordo com a referência de cada laboratório.

Cálculos em exames laboratoriais

Cálculo do balanço nitrogenado

O balanço nitrogenado (BN) é um método clínico usado para estimar o metabolismo proteico; o BN indica a diferença entre o aporte e as perdas de nitrogênio. De acordo com a Tabela 5.5, pelo método de Blackburn (1977)⁵ pode-se calcular o valor de excreção de nitrogênio ureico urinário. Por exemplo: indivíduo com excreção de ureia urinária igual a 20 g em 24 h. Como cada 100 g de ureia contém 46,66 g de nitrogênio, então 20 g de ureia urinária contém *9,3 g de nitrogênio*, ou seja, a excreção de nitrogênio referente à ureia na urina foi de 9,3 g de nitrogênio nesse dia. Essa foi a perda de nitrogênio pela urina, que deve ser somada com as perdas insensíveis de nitrogênio (pele, suor, fezes); para adultos, em torno de 4 g/dia de nitrogênio, um total de perda de nitrogênio *9,3 g (urina) mais os 4 g (perdas insensíveis) somam um total de perda de 13,3 g de nitrogênio*. O próximo passo é verificar quanto de nitrogênio (proteína) o indivíduo está ingerindo; assim, para obter o resultado final, subtrai-se o consumo de nitrogênio do paciente da perda de nitrogênio. O resultado classifica-se de acordo com a Tabela 5.5.

Tabela 5.1 Principais exames laboratoriais.³

				Anormalidades	Anormalidades
--	--	--	--	---------------	---------------

Exame laboratorial	Indicações para solicitação	Orientações para coleta	Valores de referência	quando os valores estão elevados	quando os valores estão baixos
Ácido fólico sérico	Anemia megaloblástica Avaliação do estado nutricional do ácido fólico	Jejum alimentar de 4 h	5 a 15 mg/ml	Anemia perniciosa Dieta vegetariana Síndrome da alça cega Transfusão sanguínea	Aumento das necessidades: neoplasias, gravidez hipertireoidismo, anemias hemolíticas Deficiência nutricional alcoolismo, anorexia nervosa, doença crônica hemodiálise, senilidade prematuridade Deficiências enzimáticas Dermatite esfoliativa Doenças hepáticas: cirrose por álcool, hepatoma idiopático Má absorção: doença celíaca, doença de Wipple Psoríase
Ácido úrico sérico	Avaliação de artrite gótica Consumo de álcool Pacientes diabéticos, hipertensos, obesos ou com hipotireoidismo Investigação e acompanhamento de nefropatias	Jejum alimentar de 4 a 8 h	Homens: 3,5 a 7,2 mg/dℓ Mulheres: 2,6 a 6,5 mg/dℓ	Acidose metabólica Alcoolismo Aterosclerose Desidratação Destruição avançada de nucleoproteínas: leucemia, mieloma múltiplo, anemia hemolítica, anemia falciforme, psoríase, quimioterapia antineoplásica, pneumonia em regressão, linfoma Diabetes melito Dieta hiperproteica e rica em nucleoproteínas Doença cardíaca congênita cianótica Gota Hiperparatireoidismo primário	Acidose Acromegalia Diabetes melito Dieta pobre em purinas Doença celíaca Doença de Wilson Doenças mieloproliferativas Recidiva de anemia perniciosa Síndrome de Fanconi Uremia Xantínúria

				Hipertensão arterial sistêmica Hipotireoidismo Insuficiência renal Jejum	
Albumina sérica	Capacidade funcional do fígado Investigação de desnutrição energético-proteica Investigação de má absorção intestinal de proteínas	Jejum alimentar de 2 a 8 h	Nutridos: > 3,5 mg/dℓ Levemente desnutrido: 3 a 3,5 mg/dℓ Moderadamente desnutrido: 2,4 a 2,9 mg/dℓ Gravemente desnutrido: < 2,4 mg/dℓ	Desidratação Infusões intravenosas de albumina	Absorção baixa: síndromes de má absorção Deficiência congênita Degradação elevada infecções, neoplasia traumatismos Hemodiluição Ingestão inadequada energia e/ou proteica Necessidade elevada hipertireoidismo, gravidez Perda excessiva: edema ascite, queimadura hemorragia, síndrome nefrótica, doença hepática, infecção crônica
Amilase pancreática sérica	Diagnóstico de doenças pancreáticas	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	28 a 100 UI/ℓ	Acidente vascular encefálico hemorrágico Causas pancreáticas: pancreatite aguda, pancreatite crônica agudizada, obstrução dos ductos pancreáticos, traumatismo pancreático Cetoacidose diabética Cirurgia torácica recente Dissecção aórtica Doença crônica do fígado Doença do trato biliar: colecistite, coledocolitíase Gestação ectópica Gravidez Insuficiência renal Permeabilidade alterada do trato gastrointestinal:	Extensa destruição tecido pancreático Grave dano hepático

				apendicite aguda, doença das glândulas salivares, gastrectomias, isquemia intestinal, obstrução intestinal, peritonite, ruptura esofágica, úlcera péptica perfurada Queimaduras Ruptura de baço Tumores malignos: pâncreas, pulmão, ovário, mama e cólon	
Anticorpo anti gliadina	Suspeita de intolerância ao glúten	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	Positivo: > 10 UI/mL Inconclusivos: 5 a 10 UI/mL Negativo: < 5 UI/mL	Alergias Doença celíaca Parasitoses Doença de Crohn Retocolite ulcerativa	—
Bilirrubinas séricas	Estudo do paciente com icterícia Pesquisar obstrução ao fluxo biliar Suspeita de lesão hepatocelular	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	Bilirrubina total: até 1,2 mg/dL Bilirrubina direta: até 0,4 mg/dL Bilirrubina indireta: até 0,8 mg/dL	Bilirrubina não conjugada (indireta): doença hepatocelular Icterícia neonatal Maior produção de bilirrubina: hemólise, eritropoese ineficaz (anemia megaloblástica, anemia ferropênica, anemia aplásica, talassemia, anemia sideroblástica, policitemia vera, intoxicação por chumbo), transfusão sanguínea, hematoma	—
	Diagnóstico de disfunção da glândula paratireoide Investigação de litíase urinária Manifestações neuromusculares		Cálcio total: 8,8 a 10,2 mg/dL Cálcio iônico: 4 a	Endocrinopatias: hipertireoidismo, síndrome de Cushing, insuficiência suprarrenal, feocromocitoma, acromegalia, neoplasia	Acidose tubular renal Atividade ineficaz de vitamina D Hipomagnesemia Hipoparatiroidismo Ingestão insuficiente de cálcio, vitamina D e

Cálcio sérico (total e iônico)	Monitoramento da síndrome de lise tumoral Monitoramento em pacientes com insuficiência renal Osteopenia e osteoporose Pancreatite aguda Pós-operatório de tireoidectomia Suspeita de hiperpotassemia associada a doença maligna	Jejum alimentar de 4 h	5,6 md/dℓ Observação: a correção do cálcio total deve ser feita na hipoalbuminemia (ver seção Cálculos em exames laboratoriais)	endócrina múltipla Hiperparatireoidismo primário e secundário, insuficiência renal aguda (fase poliúrica) e crônica Metástases ósseas Tumores com atividade osteoclástica: mieloma múltiplo, linfoma de Burkitt Tumores malignos: mama, pulmão, rim	fósforo Insuficiência renal crônica com uremia retenção de fósforo Má absorção de cálcio vitamina D: pancreatite aguda, doenças gastrintestinais, icterícia obstrutiva, disfunção hepato celular Pseudo-hipoparatiroidismo Síndrome de Fanconi
Cobre sérico	Suspeita de doença de Wilson Avaliação da deficiência de cobre com a dosagem de ceruloplasmina Avaliação da toxicidade por cobre	Jejum alimentar de 4 a 8 h	Homens: 70 a 140 µg/dℓ Mulheres: 85 a 155 µg/dℓ	Anemias (perniciosa, megaloblástica, ferropênica, aplásica) Cirrose biliar Doenças do tecido conjuntivo: lúpus eritematoso sistêmico, artrite reumatoide, febre reumática aguda, glomerulonefrite, hipotireoidismo, hipertireoidismo Gestação Hemocromatose Infecções agudas Leucemia aguda ou crônica Linfoma	Deficiência nutricional do cobre Doença de Wilson Nefrose Nutrição parenteral reposição de cobre Remissão de leucemia aguda
	Avaliação da função hepática Colesterol total maior que 240 mg/dℓ em dosagem anterior Doença arterial coronariana conhecida ou outra doença vascular				

Colesterol total sérico	aterosclerótica Fatores de risco associados, tais como hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito, obesidade, tabagismo, idade superior a 44 anos para homens e 54 anos para mulheres História familiar de dislipidemia (colesterol total acima de 300 mg/dℓ ou triglicerídio maior que 400 mg/dℓ) ou doença cardiovascular idade entre 2 e 19 anos cujos parentes de 1º grau apresentem dislipidemia e doença aterosclerótica antes dos 55 anos para homens e 65 anos para mulheres	Jejum alimentar de 12 h	Ótimo: < 200 mg/dℓ Limítrofe: 200 a 239 mg/dℓ Alto: > 240 mg/dℓ	Alcoolismo Colestase Diabetes melito descompensado Doença de Von Gierke Doença hepatocelular Doenças pancreáticas Gravidez Hiperlipoproteinemias primárias Hipotireoidismo Nefrose Obstrução biliar Síndrome nefrótica e glomerulonefrite	Anemia crônica Doença pulmonar obstrutiva crônica Desnutrição simples estressada Doença de Tangier Doenças que ocasionam insuficiência hepática Retardo mental Síndrome de Smith-R Lemli-Opitz Distúrbios mieloproliferativos
Creatinina sérica (colorimétrico [Jaffé adaptado])	Avaliação e acompanhamento inicial de pacientes com suspeita de insuficiência renal	Jejum alimentar de 4 h	Homens: 0,7 a 1,3 mg/dℓ Mulheres: 0,6 a 1,1 mg/dℓ	Cetoacidose diabética Dieta rica em creatina Doenças musculares agudas (rabdomiólise) ou crônicas (miosites) Insuficiência renal aguda e crônica Tratamento dialítico prolongado	Bilirrubinas séricas r elevadas Gestação Hepatopatia crônica
	Investigação de má absorção intestinal				

D-xilose (colorimétrico [Reiner adaptado ou Goodwin])	Confirmação diagnóstica de pacientes com doença celíaca alimentando-se de dieta isenta de glúten	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	30 a 52 mg/dℓ	—	Má absorção intest
Ferritina sérica (ELISA, fluorimetria, nefelometria, quimioluminescência, turbidimetria)	Detecção e monitoramento de deficiência de ferro Determinação da resposta ao tratamento da deficiência de ferro e anemia de doença crônica	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	Homens: 30 a 300 ng/mℓ Mulheres: 10 a 200 ng/dℓ	Câncer Doença hepática Inflamação Sobrecargas de ferro	Depleção dos estoq teciduais de ferro
Ferro sérico (colorimétrico Ferene-S)	Diagnóstico de hemocromatose e hemossiderose Diagnóstico diferencial de anemias	Jejum alimentar de 8 h	30 a 160 µg/dℓ	Dano hepático agudo Maior destruição de hemácias (anemias hemolíticas) Menor formação de hemácias: talassemia, anemia por deficiência de piridoxina, anemia perniciosa em recidiva Hemocromatose idiopática Hemossiderose por sobrecarga de ferro: repetidas transfusões, terapia com ferro, vitaminas contendo ferro	Anemia ferropênica Anemias normocrô das infecções e doe crônicas Glomerulopatias (p perda urinária de proteínas ligadoras ferro) Menstruação
	Destruição ou remodelagem			Mieloma múltiplo Osteomalacia Osteoporose Sarcoidose Tumores ósseos osteoblásticos Cirrose biliar primária Colestase intra-hepática	Anemia perniciosa Deficiência de zinco magnésio

Fosfatase alcalina sérica (cinético otimizado; cinético enzimático)	óssea Triagem de doença hepatobiliar: obstrutiva, colestase intra-hepática, doença hepática infiltrativa	Jejum alimentar de 8 a 12 h	Adultos: 40 a 130 UI/ℓ Gestantes: 40 a 200 UI/ℓ GGT/FA < 2,5	Doenças ósseas: doença de Paget, sarcoma osteogênico, osteomalácia, raquitismo, fraturas em consolidação, hiperparatireoidismo Insuficiência cardíaca Neoplasias de rim, pulmão, pâncreas, linfoma de Hodgkin Nutrição parenteral total Obstrução extra-hepática das vias biliares Pré-eclâmpsia	Desnutrição Doença celíaca Escorbuto Excesso de ingestão de vitamina D Hiperalimentação Hipofosfatasia congênita Hipertireoidismo
Fósforo sérico (cinético U.V.; colorimétrico; fosfomobilidato adaptado; Goldemberg)	Monitoramento dos níveis séricos de fósforo em pacientes com doenças renais, distúrbios gastrintestinais ou em uso de fármacos que elevam o fósforo Diagnóstico e monitoramento da síndrome de lise tumoral	Jejum alimentar de 6 h	Crianças: 3,8 a 6,1 mg/dℓ Adultos: 2,7 a 4,5 mg/dℓ	Excreção renal de fósforo prejudicada: hipoparatiroidismo, pseudo-hipoparatiroidismo, hipertireoidismo, acromegalia, insuficiência suprarrenal, terapia com bifosfonados, atividade de hormônio de crescimento, uso de heparina Aumento da liberação celular de fósforo: estados catabólicos, lise celular Doenças ósseas: doença de Paget, fraturas, mieloma múltiplo, tumor metastático osteolítico Redistribuição interna de fósforo: acidose metabólica ou respiratória	Baixa reabsorção tubular renal de fósforo
			Colorimétrico: 1,9 a 2,8 nmol/ℓ	Álcool Anemia ferropriva Diabetes melito descompensado	

Frutosamina sérica (colorimétrico, cromatografia de afinidade)	Avaliação do controle metabólico em pacientes com diabetes melito	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	Cromatografia de afinidade: 0,8 a 2,6% da proteína total Relação da frutosamina-albumina normal: 54 a 86 mmol/g	Esplenectomia Insuficiência renal crônica com ou sem diálise Intoxicação por chumbo e opiáceos Tratamento com salicilato Triglicerídios séricos elevados	—
Gama-glutamilttransferase (GGT) (cinética otimizada; cinético colorimétrico; enzimático)	Acompanhamento de pacientes submetidos a transplante hepático Alcoolismo	Jejum alimentar de 4 h	Homens: até 11 a 49 UI/ℓ Mulheres: até 7 a 32 UI/ℓ GGT/FA < 2,5	Alcoolismo Cirrose biliar primária Colestase intra-hepática Doença hepática crônica Hepatite Infarto agudo do miocárdio Neoplasias: melanoma, carcinoma de pulmão e de mama Obesidade mórbida Obstrução biliar extra-hepática Pancreatite Processos infiltrativos hepáticos Rejeição de transplante hepático	—
		Jejum alimentar de 8 h Dieta dos			Alcoolismo Anomalias pediátricas prematuridade, lactação de mãe diabética, hipoglicemia cetótica hipoglicemia espontânea em lactantes Distúrbios endócrinos: doença de Addison, hipotireoidismo, deficiência de hormônio do crescimento, glucagon e epinefrina Distúrbios funcionais: pós-gastrectomia, p

Glicose de jejum (colorimétrico; espectrofotométrico)	Investigação de fosfatase alcalina elevada Suspeita de colestase Diagnóstico e monitoramento de pacientes com diabetes melito Investigação de hipoglicemia e hiperglicemia Rastreamento de fatores de risco cardiovascular	3 dias que antecedem o exame não deve ser restrita em carboidratos: mínimo de 150 g para evitar cetose Evitar o consumo de álcool e refeições não habituais ricas em gordura nas 24 h que antecedem o exame	Normal: < 100 mg/dℓ Pré-diabetes: ≥ 100 mg/dℓ e < 125 mmol/dl Diabetes melito: ≥ 126 mg/dℓ	Diabetes melito Intolerância à glicose Hemocromatose Síndrome de Cushing Estresse físico ou psicológico Pancreatite aguda e crônica Encefalopatia de Wernicke Algumas lesões do SNC (hemorragia subaracnóidea, estados convulsivos)	gastroenteroanastomóticos distúrbios autônomos Doenças críticas: hepáticas, cardíacas, renais, sepse, inanition Doenças enzimáticas: galactosemia, intolerância hereditária à frutose, defeitos de aminoácidos e ácidos orgânicos, defeitos do metabolismo dos ácidos graxos Doenças pancreáticas: tumor ou hiperplasia das células das ilhotas, pancreatite, deficiência de glucagon Hiperinsulinismo: insulinoma Hipoglicemia alimentar Hipoglicemia autoimune: anticorpos contra células beta, anticorpos contra o receptor de insulina Hipoglicemia pós-prandial idiopática Insulina exógena Lesões hipotalâmicas Medicamentos hipoglicemiantes ou
	Doença arterial coronariana conhecida ou outra doença vascular aterosclerótica Fatores de risco associados, tais como hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito, obesidade, tabagismo, idade				Anemia crônica Desnutrição

HDL-colesterol (antissoro policlonal enzimático; cromatografia líquida de alta performance (HPLC); ultracentrifugação	superior a 44 anos para homens e 54 anos para mulheres História familiar de dislipidemia (colesterol total acima de 300 mg/dℓ ou triglicerídios maior que 400 mg/dℓ) ou doença cardiovascular Colesterol maior que 240 mg/dℓ em dosagem anterior Idade entre 2 e 19 anos cujos parentes de primeiro grau apresentem dislipidemia, doença arterosclerótica antes dos 55 anos para homens e 65 anos para mulheres	Jejum alimentar de 12 a 14 h Evitar o consumo de álcool e refeições não habituais ricas em gordura nas 24 h que antecedem o exame	Baixo: < 40 mg/dℓ Alto: > 60 mg/dℓ	Consumo leve de álcool Exercício vigoroso Hiperalfalipoproteinemia Hipobetalipoproteinemia Tratamento com insulina Uso de estrógenos orais	Diabetes melito descompensado Doença hepática aguda ou crônica Doença mieloproliferativa, de exercício físico Hipotireoidismo Nefrose Situações de estresse enfermidade recente infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico, cirurgia, traumatismo Tabagismo Distúrbios mieloproliferativos, uremia
Hemoglobina glicada (cromatografia de afinidade; cromatografia líquida de alta performance)	Monitoramento de controle metabólico prolongado de pacientes com diabetes melito	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	3,6 a 5,3%	Álcool Anemia ferropriva Esplenectomia Insuficiência renal crônica com ou sem diálise Intoxicação por chumbo Tratamento com salicilato Triglicerídios séricos elevados	—
			Leucócitos: 4.000		Alcoolismo Anemias hemolíticas Anemias hemorrágicas Hepatopatias

Hemograma (contagem eletrônica controlada)	Diagnóstico de anemia, eritrocitoses, processos infecciosos, leucemia, leucoses, trombocitoses e trombocitopenia	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	a 11.000 células/mm ³ Neutrófilos bastonetes: 3 a 5% (150 a 400 células/mm ³) Neutrófilos segmentados: 55 a 65% (3.000 a 5.000 células/mm ³) Eosinófilos: 2 a 6%	Tumores: hepatoma, fibromioma, meningioma, feocromocitoma Doença renal: hidronefrose, glomerulonefrite focal, cistos Hipoxia Transplante geral	Neoplasias Produção deficiente de eritropoetina: doenças inflamatórias crônicas, insuficiência renal crônica, hipotireoidismo Síndrome da imunodeficiência adquirida Síntese deficiente de hemoglobina: anemia ferropênica, talassemia Síntese deficiente de nucleoproteínas: deficiência de vitamina B ₁₂ e ácido fólico
Homocisteína sérica (ensaio imunoenzimático – ELISA; ensaio imunoenzimático micropartículas – MEIA)	Rastreamento de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares Investigação de doenças veno-oclusivas	Jejum alimentar de 8 h	Normal: Mulheres – 6 a 12 mmol/ℓ Homens – 8 a 14 mmol/ℓ Elevação moderada: 16 a 30 mmol/ℓ Elevação intermediária: 30 a 100 mmol/ℓ Elevação grave: > 100 mmol/ℓ	Condições congênitas: deficiência homozigótica ou heterozigota das enzimas envolvidas no metabolismo da metonina e da cisteína Condições clínicas: hipotireoidismo, lúpus eritematoso sistêmico, osteoporose, disfunção hepatocelular, insuficiência renal crônica, neoplasias	—
Hormônio estimulante da tireoide (TSH) – (ELISA; imunofluorimetria; quimioluminescência; radioimunoensaio)	Avaliação da função tireoidiana Monitoramento do tratamento de hipotireoidismo	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	21 a 54 anos: 0,4 a 4,2 U/ℓ 55 a 67 anos: 0,5 a 8,9 U/ℓ	Hipotireoidismo primário não tratado Hipotireoidismo tratado com dose insuficiente de hormônio Tireoidite de Hashimoto Tireotoxicose por tumor de hipófise ou resistência ao hormônio tireoidiano Anticorpos anti-TSHO Deficiência de iodo Irradiação na região do pescoço Pós-tireoidectomia	Hipertireoidismo por bócio multinodular tóxico Adenoma tóxico Tireoidite Reposição hormonal excessiva no tratamento do hipotireoidismo Hipotireoidismo hipotalâmico ou hipofisário Primeiro trimestre de gestação

				subtotal Doenças psiquiátricas Deficiência de glicocorticoide (pode causar discreta elevação)	Hiperêmese gravídica Mola hidatiforme Coriocarcinoma
Insulina plasmática (radioimunoensaio; fluorimetria)	Diagnóstico diferencial de hipoglicemia: adenomas múltiplos, hiperplasia de células beta, insulinoma, presença de anticorpos contra insulina ou seu receptor	Jejum alimentar de 8 h	2,5 a 25 UI/mL	Insulinoma Hipoglicemia reativa após ingestão de glicose Síndrome autoimune de insulina Diabetes melito leve não tratado em pacientes obesos Acromegalia após ingestão de glicose Cirrose decorrente de depuração insuficiente no sangue	Diabetes melito grave associado a cetose perda ponderal
LDL-colesterol (ultracentrifugação)	Doença arterial coronariana conhecida ou outra doença vascular aterosclerótica Fatores de risco associados, tais como hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito, obesidade, tabagismo, idade superior a 44 anos para homens e 54 anos para mulheres	Jejum alimentar de 12 a 14 h Evitar o consumo de álcool e refeições não habituais ricas em gordura nas 24 h que antecedem o exame	Ótimo: < 100 mg/dL Desejável: 100 a 129 mg/dL Limítrofe: 130 a 159 mg/dL Alto: 160 a 189 mg/dL Muito alto: ≥ 190 mg/dL	Hipercolesterolemia familiar Dieta com alto teor de colesterol e gorduras saturadas Diabetes melito Síndrome nefrótica Hipotireoidismo Insuficiência renal crônica Mieloma múltiplo e outras disglobulinemias Obstrução ou doença hepática Anorexia nervosa	Doença grave Abetalipoproteíemia ou hipolipoproteíemia Doença pulmonar crônica Doença hepatocelular grave Anemias crônicas
			Até 160 UI/L	Alcoolismo Após colangiopancreatografia endoscópica retrógrada Colicistite aguda Em alguns casos de hemorragia	

Lipase pancreática sérica (cinético turbidimétrico; enzimático)	Diagnóstico de doenças pancreáticas	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	Razão lipase/amilase: níveis acima de 3 (em especial acima de 5) sugerem etiologia alcoólica	intracraniana Infarto intestinal Insuficiência renal aguda e crônica Obstrução do ducto pancreático Obstrução do intestino delgado Pancreatite aguda e crônica Transplante de órgãos (fígado, rim, coração) Úlcera péptica perfurada ou penetrada	Doença hepatocelular grave Anemia crônica
Proteína C reativa (PC-R) (método qualitativo: aglutinação de partículas de látex; método quantitativo: imunodifusão radial e nefelometria)	Acompanhamento de processos inflamatórios agudos e infecções	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	Método qualitativo: valores negativos Método quantitativo: risco de doença cardiovascular Risco baixo: < 1 mg/dℓ Risco moderado: 1 a 3 mg/dℓ Risco alto: > 3 mg/dℓ Prova inflamatória: < 0,5 mg/dℓ	Doenças inflamatórias Complicações pós-operatórias Dano tecidual: necrose tecidual, neoplasias, infarto agudo do miocárdio Infecções bacterianas e virais	—
Sódio sérico (espectrofotometria de chama; seletor de íons)	Diagnóstico e tratamento de desidratação e hiper-hidratação	Não é necessário jejum ou preparo nutricional	135 a 145 mEq/ℓ	Diabetes insípido Diabetes insípido nefrogênico Dialise hipertônica Diurese osmótica Hiperaldosteronismo primário Perdas extrarrenais insensíveis: exercícios, febre, fístulas gastrointestinais, grande queimado, taquipneia,	Acidose tubular renal proximal Cetoacidose diabética Diarreia Diurese osmótica Drenagem gástrica Grandes queimados Hiperlipidemia Hiperproteinemia Hipopotassemia Hipotireoidismo Insuficiência suprarrenal Insuficiência renal Intoxicação hídrica

				rabdomiólise Síndrome de Cushing	Nefropatia perdedo sal, perda de líquido para terceiro espaço Traumatismo grave Vômitos
Tempo de protrombina (TAP)/relação normatizada internacional (RNI)	Avaliação da função hepática Rastreamento de distúrbios do sistema de coagulação	Jejum alimentar de 4 h	Tempo de protrombina: 10 a 14 segundos Atividade de protrombina: 85 a 100% RNI: até 1,5	Anticoagulantes circulantes Coagulopatia de consumo Deficiência de fator X Deficiência de fator XI Deficiência de Vitamina K: baixa ingestão, anorexia, nutrição parenteral exclusiva, destruição de bactérias intestinais, absorção intestinal prejudicada (déficit de sais biliares e esteatorreia) Deficiência de fator V Deficiências congênitas ou adquiridas do fator VI	Uso de fármacos qu diminuem a respos aos cumarínicos: antiácidos, corticosteroides, digitálicos, diurético estrógenos, griseofulvina, haloperidol, rifamp

Fonte: adaptada de Calixto-Lima e Reis (2012).³

Tabela 5.2 Exames laboratoriais e valores de referência.

Exame	Valores de referência (método analítico)
<i>Clearance</i> de creatinina	• M: 85 a 125 mL/min/1,73 m³ • F: 75 a 115 mL/min/1,73 m³ (determinações de creatinina no soro e urina)
Desidrogenase láctica (LDH)	• 24 a 480 U/ℓ (química seca, enzimático, automatizado) Isoenzimas (adulto): • LDH-1: 17 a 27% • LDH-2: 27 a 37% • LDH-3: 18 a 25% • LDH-4: 3 a 8% • LDH-5: 0 a 5%
	• 0 a 50 anos: < 140 mg/dℓ

Glicose (pós-prandial)	• 50 a 60 anos: < 150 mg/dℓ • > 60 anos: < 160 mg/dℓ • Triagem de glicose de 1 h para diabetes gestacional: < 140 mg/dℓ (colométrico, química seca)
Glicose (teste de tolerância)	• Jejum: 70 a 115 mg/dℓ • 30 min: < 200 mg/dℓ • 1 h: < 200 mg/dℓ • 2 h: < 140 mg/dℓ • 3 h: 70 a 115 mg/dℓ • 4 h: 70 a 115 mg/dℓ (colométrico, química seca)
Homocisteína	• 5,5 a 7 mmol/ℓ (cromatografia líquida de alta pressão)
Leptina	• Normal: < 17 ng/mℓ • Obesos: < 59 ng/mℓ (radioimunoensaio)
Osmolalidade	• Soro: 285 a 295 mOsm/kg (osmômetro)
Potássio (K)	• 3,6 a 5,0 mEq/ℓ (potenciométrico, química seca)
Pré-albumina (transtiretina)	• Normal: 15,1 a 42 mg/dℓ • Depleção leve: 10 a 15 mg/dℓ • Depleção moderada: 5,0 a 9,9 mg/dℓ • Depleção grave: < 5 mg/dℓ
Proteína carreadora do retinol	• Normal: 2,6 a 7,6 mg/dℓ • Depleção proteica: < 2,6 mg/dℓ
Tiroxina total (T ₄)	• > 12 anos: 4,5 a 12 mg/dℓ (fluoroimunoensaio)
Transaminase glutâmico-oxaloacética (TGO) ou aspartato aminotransferase (AST)	• M: até 38 U/ℓ • F: até 32 U/ℓ (cinético, automatizado, química seca)
Transaminase glutâmico-pirúvica (TGP) ou alanina	• M: até 41 U/ℓ

aminotransferase (ALT)	• F: até 31 U/ℓ (cinético, automatizado, química seca)
Transferrina	• Normal: 200 a 400 mg/dℓ • Depleção leve: 150 a 199 mg/dℓ • Depleção moderada: 100 a 149 mg/dℓ • Depleção grave: < 100 mg/dℓ
Triglicerídios (Tg)	• Desejável: < 150 mg/dℓ • Limite: 150 a 199 mg/dℓ • Alto: 200 a 499 mg/dℓ • Muito alto: ≥ 500 mg/dℓ (colométrico, enzimático, química seca)
Ureia	• 10 a 45 mg/dℓ (colométrico, química seca)
VLDL-colesterol (lipoproteína de densidade muito baixa)	• 25 a 50% do colesterol total (enzimático, química seca, automatizado)

Tabela 5.3 Valores laboratoriais de referência para mulheres adultas e gestantes.

Exames	Mulheres adultas	Gestantes
Hematócrito	37 a 47%	33 a 44%
Glicose, jejum (plasma)	75 a 115 mg/dℓ	60 a 105 mg/dℓ
ACTH	20 a 100 pg/mℓ	Sem alteração
Aldosterona (plasma)	< 8 ng/dℓ	< 20 ng/dℓ
Aldosterona (urinária)	8 a 20 µg/24 h	15 a 40 µg/24 h
Cortisol (plasma)	5 a 25 µg/dℓ	15 a 35 µg/dℓ
TSH	4 a 5 µU/mℓ	Sem alteração
Tiroxina total (T ₄)	5 a 12 µg/dℓ	10 a 17 µg/dℓ

Tri-iodotironina (T ₃)	70 a 190 ng/dℓ	100 a 220 ng/dℓ
Cálcio total	9,0 a 10,5 mg/dℓ	8,1 a 9,5 mg/dℓ
Insulina (jejum)	6 a 26 µU/mℓ	8 a 30 µU/mℓ
Hemoglobina	12 a 16 g/dℓ	10,5 a 14 g/dℓ
Ferritina	15 a 200 ng/mℓ	5 a 150 ng/mℓ
Ferro	135 µg/dℓ	90 µg/dℓ
Capacidade de ligação férrica	250 a 460 µg/dℓ	300 a 600 µg/dℓ
Nitrogênio ureico sanguíneo	10 a 20 mg/dℓ	5 a 12 mg/dℓ
Creatinina	< 1,5 mg/dℓ	< 1,0 mg/dℓ
Sódio	136 a 145 mEq/l	130 a 140 mEq/l
Proteínas urinárias	< 150 mg/24 h	< 250 a 300 mg/24 h
Bilirrubina (total)	0,3 a 1 mg/dℓ	Sem alteração
Colesterol	120 a 180 mg/dℓ	180 a 280 mg/dℓ
Triglicerídio	< 160 mg/dℓ	< 260 mg/dℓ
Desidrogenase láctica (LDH)	200 a 450 U/mℓ	Sem alteração
Fosfatase alcalina	30 a 90 mU/mℓ	60 a 200 mU/mℓ
Transaminase glutâmico-oxaloacética (TGO)	0 a 35 U/ℓ	Sem alteração
Transaminase glutâmico-pirúvica (TGP)	0 a 35 U/ℓ	Sem alteração
Proteína plasmática (total)	5,5 a 8,0 g/dℓ	4,5 a 7,0 g/dℓ
Albumina	3,5 a 5,5 g/dℓ	2,5 a 4,5 g/dℓ

IgA	90 a 325 mg/dℓ	Sem alteração
IgM	45 a 150 mg/dℓ	Sem alteração
IgG	800 a 1.500 mg/dℓ	700 a 1.400 mg/dℓ

Fonte: adaptada de Vitolo (2008).⁴

Tabela 5.4 Valores laboratoriais normais para crianças.

Exames	Valores de referência
Proteína total	1 a 7 anos: 6,1 a 7,9 g/dℓ 8 a 12 anos: 6,4 a 8,1 g/dℓ
Albumina sérica	< 5 anos: 3,9 a 5,0 g/dℓ 5 a 19 anos: 4,0 a 5,3 g/dℓ
Cálcio (ionizado) sérico	Crianças e adolescentes: 4,8 a 4,92 mg/dℓ ou 2,24 a 2,46 mEq/l
Sódio	Crianças: 138 a 145 mmol/ℓ
Nitrogênio ureico	Crianças: 5 a 18 mg/dℓ
Betacaroteno	Crianças: 40 a 130 µg/dℓ
Zinco	1 a 19 anos: 64 a 118 µg/dℓ
Colesterol total	1 a 3 anos: 45 a 182 mg/dℓ 4 a 6 anos: 109 a 189 mg/dℓ
Colesterol HDL	1 a 13 anos: 35 a 84 mg/dℓ 14 a 19 anos: 35 a 65 mg/dℓ
Colesterol LDL	Meninos 1 a 9 anos: 60 a 140 mg/dℓ Meninas 1 a 9 anos: 60 a 150 mg/dℓ
Triglicerídios	0 a 5 anos Meninos: 30 a 86 mg/dℓ Meninas: 32-99mg/dℓ

	6 a 11 anos Meninos: 31 a 108 mg/dℓ Meninas: 35 a 114 mg/dℓ
Creatinina	Crianças: 0,3 a 0,7 mg/dℓ Adolescentes: 0,5 a 1,0 mg/dℓ
<i>Clearance</i> de creatinina	70 a 130 mℓ/min/1,73 m ³
Hemácias	6 meses a 2 anos: 3,7 a 5,3 (milhões de cél./mm ³) 2 a 6 anos: 3,9 a 5,3 6 a 12 anos: 4,0 a 5,2 12 a 18 anos Meninos: 4,5 a 5,3 Meninas: 4,1 a 5,1
Glicose	Crianças: 60 a 100 mg/dℓ
Fosfatase	1 a 9 anos: 145 a 420 U/ℓ 10 a 11 anos: 130 a 560 U/ℓ
Hemoglobina	6 a 12 anos: 11,5 a 15,5 g/dℓ
Hb glicosilada A _{1c}	1 a 5 anos: 2,1 a 7,7% do total de Hb 5 a 16 anos: 3,0 a 6,2% do total de Hb
VCM (valor corpuscular médio)	6 meses a 2 anos: 70 a 86 fℓ 6 a 12 anos: 77 a 95 fℓ 12 a 18 anos Meninos: 78 a 98 fℓ Meninas: 78 a 102 fℓ
HCM (hemoglobina corpuscular média)	6 meses a 2 anos: 23 a 31 pg 6 a 12 anos: 25 a 33 pg 12 a 18 anos: 25 a 35 pg
Hematócrito	6 a 12 anos: 35 a 45% 12 a 18 anos Meninos: 37 a 49% Meninas: 36 a 46%
Ferritina	2 a 5 meses: 50 a 200 µg/ℓ

	6 meses a 15 anos: 7 a 140 µg/ℓ
Transferrina	95 a 385 mg/dℓ
Ferro	22 a 184 µg/dℓ
TIBC (capacidade total de ligação do ferro)	< 2 anos: 100 a 400 mg/dℓ Crianças: 250 a 400 mg/dℓ

Fonte: adaptada de Vitolo (2008).⁴

Tabela 5.5 Classificação do grau de estresse metabólico.⁵

Nitrogênio ureico urinário (g/dia)	Grau de catabolismo
< 5	Normal e na privação alimentar
5 a 10	Discreto (p. ex., cirurgia eletiva)
10 a 15	Moderado (p. ex., politraumatismo)
> 15	Intenso (p. ex., sepse)

Fonte: Blackburn e Bistrian (1977).⁵

A Tabela 5.6 simplifica e exemplifica o cálculo do balanço nitrogenado.

Tabela 5.6 Cálculo e interpretação do balanço nitrogenado.

BN (g/dia) = N ingerido – N excretado (para *clearance* de creatinina > 50 ml/min)

BN (g/dia) = (proteína ingerida ÷ 6,25 ou 6,06*) – (ureia urinária ÷ 2,14**) + 4*** + outras perdas****

Valor	Interpretação	Objetivo	
= 0 (zero)	Equilíbrio	Manutenção	Repleção
> 0 ou positivo	Anabolismo	0 (zero)	+ 2 a + 4 g/dia
< 0 ou negativo	Catabolismo (Tabela 5.5)		

6,25 g de proteína ou aminoácido (oral ou enteral) = 1 g de nitrogênio.

*6,06 g de aminoácido (IV) = 1 g de nitrogênio.

**100 g de ureia = 46,66 de nitrogênio ($100 \div 46,66 = 2,14$).

*** perdas insensíveis: fezes, pele e pulmões, entre outras.

**** outras perdas: diarreia, 2,5 g; fístula gastrointestinal, 1,0 g; queimadura, $\leq 10\%$ da área queimada $-0,02$ g N/kg; 11 a 30 % da área queimada $-0,05$ g N/kg; $> 30\%$ da área queimada $-0,12$ g N/kg.

Fonte: adaptada de Martins (2008).⁶

Exemplo de cálculo do balanço nitrogenado de acordo com o que foi apresentado na Tabela 5.6: um indivíduo com excreção nitrogenada total (urina, pele, fezes, suor) de 19 g de nitrogênio e ingestão alimentar de PTN de 60 g no dia. Então, o nitrogênio ingerido é $60 \div 6,25 = 9,6$ g.

$$BN \text{ (g/dia)} = 9,6 \text{ g} - 19 \text{ g}$$

$$BN \text{ (g/dia)} = -9,4 \text{ g/dia}$$

O paciente está em *BN negativo*; significa que está ingerindo menos proteínas na dieta do que a necessidade atual. Deve-se adequar a dieta (aumentar a oferta proteica).

A urina é calculada de acordo com a ureia urinária, perdas insensíveis (pele, suor, fezes) 4 g.

Obs: em pacientes queimados, o cálculo do balanço nitrogenado deve levar em consideração a perda de nitrogênio pela queimadura (ver *outras perdas* na Tabela 5.6).

Cálculo do cálcio corrigido

Uma parte do cálcio sérico está ligada à albumina; portanto, quando o paciente está com hipoalbuminemia, deve ser feita a correção matemática do cálcio. O valor do cálcio corrigido é obtido de acordo com a seguinte fórmula:⁶

$$\text{Cálcio total corrigido (mg/dℓ)} = 4,0 - (\text{albumina atual} \times 0,8) + \text{nível atual de cálcio sérico total}$$

Em que: albumina em g/dℓ; cálcio em mg/dℓ.

Exemplo: um indivíduo com cálcio sérico total = 6,5 mg/dℓ (normal: 8,4 – 10,2 mg/dℓ) e albumina plasmática = 2,0 g/dℓ.

$$\text{Então: cálcio sérico total corrigido (mg/dℓ)} = 4,0 - (2,0 \times 0,8) + 6,5$$

$$\text{Cálcio sérico total corrigido (mg/dℓ)} = 4,0 - 1,6 + 6,5$$

$$\text{Cálcio sérico total corrigido (mg/dℓ)} = 8,9 \text{ mg/dℓ}$$

Cálculo do LDL-colesterol

A fórmula para calcular o LDL-colesterol é a seguinte:

$$\text{LDL (mg/dℓ)} = \text{colesterol total} - \text{HDL} - (\text{triglicerídios plasmáticos} \div 5)$$

Exemplo: homem com colesterol total plasmático de 260 mg/dℓ, HDL = 35 mg/dℓ, triglicerídios = 210 mg/dℓ.

$$\text{LDL (mg/dℓ)} = 260 - 35 - (210 \div 5)$$
$$\text{LDL} = 183 \text{ mg/dℓ (normal: } < 100 \text{ mg/dℓ)}$$
Interpretação: colesterol LDL elevado

Diagnóstico de diabetes melito

A Tabela 5.7 demonstra os critérios de diagnóstico para diabetes melito, de acordo com a Associação Americana de Diabetes (2013).⁷

Tabela 5.7 Valores de glicose plasmática (em mg/dℓ) para diagnóstico de diabetes melito e seus estágios pré-clínicos.

Categoria	Jejum*	2 h após 75 g de glicose	Casual**
Glicemia normal	< 100	< 140	–
Tolerância à glicose baixa	≥ 100 a < 125	≥ 140 a < 199	–
Diabetes melito	≥ 126	≥ 200	≥ 200 (com sintomas clássicos)***

Fonte: American Diabetes Association (2013).⁷ *Jejum de, no mínimo, 8 h; **Define-se glicemia casual como aquela realizada a qualquer hora do dia; ***Poliúria, polidipsia e perda inexplicada de peso.

Diagnóstico da síndrome metabólica

A seguir serão apresentados os critérios de diagnóstico para síndrome metabólica em crianças e adolescentes, e em adultos.

- Os critérios para a síndrome metabólica na criança e no adolescente são os seguintes:
- Circunferência da cintura abdominal > P90 mais, pelo menos, dois dos seguintes achados:
 - Hipertrigliceridemia: > 150 mg/dℓ
 - Baixo HDL-colesterol: < 40 mg/dℓ
 - Hipertensão arterial: sistólica > 130 mmHg e diastólica > 85 mmHg
 - Intolerância à glicose e glicemia de jejum: > 100 mg/dℓ ou diabetes melito tipo 2.

A partir de 16 anos, usar os critérios de identificação para adultos.

- Os critérios diagnósticos para síndrome metabólica em adultos são os seguintes:
- Obesidade abdominal (circunferência da cintura): homens: ≥ 94 cm; mulheres: ≥ 80 cm
 - Triglicerídios (TG): ≥ 150 mg/dℓ ou tratamento para hipertrigliceridemia
 - Colesterol HDL: homens: < 40 mg/dℓ; mulheres: < 50 mg/dℓ
 - Pressão arterial sistêmica

- Sistólica: ≥ 130 mmHg ou tratamento para hipertensão
- Diastólica: ≥ 85 mmHg ou tratamento para hipertensão
- Glicemia de jejum: ≥ 100 mg/dℓ ou tratamento para diabetes.

As condições essenciais para diagnóstico são obesidade abdominal e dois ou mais dos critérios apresentados anteriormente.

Estratificação do risco cardiovascular | Escore de Framingham

A estratificação do risco de eventos coronarianos é feita pelo cálculo do risco absoluto em 10 anos, ou seja, risco que tem um indivíduo de desenvolver determinado evento clínico. Esse risco deriva de estudos prospectivos, sendo o escore de Framingham^{8,9} um dos mais aceitos na literatura para verificar o risco cardiovascular.

O cálculo do escore de Framingham leva em consideração a idade (Tabela 5.8), a concentração de colesterol total (CT) (Tabela 5.9) e de HDL-colesterol (Tabela 5.10), valores de pressão arterial sistólica (Tabela 5.11) e hábito de fumar (Tabela 5.12). Os dados do indivíduo avaliado devem ser conferidos nessas tabelas; em seguida, somam-se os valores e verifica-se na Tabela 5.13 o risco em 10 anos de desenvolver um evento cardíaco.¹⁰ A categoria do risco é apresentada na Tabela 5.14.

Tabela 5.8 Escore de Framingham para homens e mulheres.

Idade (anos)	Pontos	
	Homens	Mulheres
20 a 34	−9	−7
35 a 39	−4	−3
40 a 44	0	0
45 a 49	3	3
50 a 54	6	6
55 a 59	8	8
60 a 64	10	10
65 a 69	11	12

70 a 74	12	14
75 a 79	13	16

Tabela 5.9 Escore de Framingham para homens e mulheres em função da idade e da concentração de colesterol total.

CT (mg/dℓ)	Pontos				
	20 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos
Homens					
< 160	0	0	0	0	0
160 a 199	4	3	2	1	0
200 a 239	7	5	3	1	0
240 a 279	9	6	4	2	1
≥ 280	11	8	5	3	1
Mulheres					
< 160	0	0	0	0	0
160 a 199	4	3	2	1	1
200 a 239	8	6	4	2	1
240 a 279	11	8	5	3	2
≥ 280	13	10	7	4	2

CT = colesterol total.

Tabela 5.10 Escore de Framingham para homens e mulheres em função da concentração de HDL-C.

--	--

HDL-C (mg/dℓ)	Pontos	
	Homens	Mulheres
≥ 60	−1	− 1
50 a 59	0	0
40 a 49	1	1
< 40	2	2

HDL-C = colesterol nas lipoproteínas de alta densidade (transportadoras).

Tabela 5.11 Escore de Framingham para homens em função dos valores da pressão arterial (PA) sistólica.

PA sistólica (mmHg)	Se não tratada		Se em tratamento	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
< 120	0	0	0	0
120 a 129	0	1	1	3
130 a 139	1	2	2	4
140 a 159	1	3	2	5
≥ 160	2	4	3	6

Tabela 5.12 Escore de Framingham para homens em função da idade e da existência ou não de tabagismo.

Tabagismo	Pontos/idade				
	20 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos
Homens					

Não fumante	0	0	0	0	0
Fumante	8	5	3	1	1
<i>Mulheres</i>					
Não fumante	0	0	0	0	0
Fumante	9	7	4	2	1

Tabela 5.13 Estimativa de risco para 10 anos pelo escore de Framingham em homens e mulheres.

Homens		Mulheres	
Total de pontos	Risco absoluto em 10 anos (%)	Total de pontos	Risco absoluto em 10 anos (%)
< 0	< 1	< 9	< 1
0	1	9	1
1	1	10	1
2	1	11	1
3	1	12	1
4	1	13	2
5	2	14	2
6	2	15	3
7	3	16	4
8	4	17	5
9	5	18	6

10	6	19	8
11	8	20	11
12	10	21	14
13	12	22	17
14	16	23	22
15	20	24	27
16	25	≥ 25	≥ 30
≥ 17	≥ 30		

Tabela 5.14 Categoria de risco cardiovascular (escore de Framingham).

Categoria de risco	Diagnóstico
Alto risco Risco de DAC em 10 anos superior a 20%	Doença arterial coronária Doença cardiovascular periférica Doença carotídea sintomática Acidente vascular encefálico Aneurisma de aorta abdominal Diabetes melito (tipo 1 ou 2)
Risco intermediário Risco de DAC em 10 anos entre 10 e 20%	Geralmente, quando há dois ou mais fatores de risco
Baixo risco Risco de DAC em 10 anos inferior a 10%	Geralmente, quando há um fator de risco

DAC = doença arterial coronariana.

Classificação da pressão arterial

A Tabela 5.15 demonstra a classificação diagnóstica de hipertensão arterial para adultos; as Tabelas 5.16 e 5.17, a distribuição em percentis da pressão arterial para crianças e adolescentes; e a Tabela 5.18, a classificação da pressão arterial em crianças e adolescentes.

Tabela 5.15 Classificação diagnóstica da hipertensão arterial (adultos acima de 18 anos).

PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Classificação
< 120	< 80	Ótima
< 130	< 85	Normal
130 a 139	85 a 89	Limítrofe
148 a 159	90 a 99	Hipertensão estágio I (leve)
168 a 179	100 a 109	Hipertensão estágio II (moderada)
≥ 180	≥ 110	Hipertensão estágio III (grave)
≥ 140	< 90	Hipertensão sistólica isolada

Fonte: adaptada de Vitolo (2008).⁴ PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica.

Tabela 5.16 Distribuição em percentis da pressão arterial, segundo percentis de estatura e idade (sexo masculino).

Idade	P*	Percentil de altura													
		PA sistólica (mmHg)							PA diastólica (mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72

Idade	P*	Percentil de altura													
		PA sistólica (mmHg)							PA diastólica (mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
7	95	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
	50	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
8	99	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
	50	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
	50	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
10	90	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
	50	99	100	102	104	105	107	107	59	60	61	62	63	63	63
	90	113	114	115	117	119	120	121	74	75	75	76	77	78	78
11	95	117	118	119	121	123	124	125	78	79	80	81	82	82	82
	99	124	125	127	129	130	132	132	86	87	88	89	90	90	90
	50	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
12	99	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
	50	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	67	67
	90	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
13	50	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
	50	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
14	90	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
	50	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
15	95	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
	50	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
16	99	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Fonte: National High Blood Pressure (2004).¹¹ *P = percentil.

Tabela 5.17 Distribuição em percentis da pressão arterial segundo percentis de estatura e idade (sexo feminino).

Idade	P*	Percentil de altura													
		PA sistólica (mmHg)							PA diastólica (mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	66	67
2	50	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	49	50	51
	90	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	62	63	64	65
	95	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	66	67	68	69
	99	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	74	75	76
4	50	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87

Idade	P*	Percentil de altura													
		PA sistólica (mmHg)							PA diastólica (mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
10	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Fonte: National High Blood Pressure (2004).¹¹ *P = percentil.

Tabela 5.18 Classificação da pressão arterial em crianças e adolescentes.

Nomenclatura	Critério
Normal	PAS e PAD em percentis* < 90
Pré-hipertensão (limítrofe)	PAS e/ou PAD em percentis* > 90 e < 95 ou sempre que a PA for > 120/80 mmHg

Hipertensão arterial sistêmica estágio 1	PAS e/ou PAD em percentis* > 95 e < 99 acrescido de 5 mmHg
Hipertensão arterial sistêmica estágio 2	PAS e/ou PAD em percentis* > 99 acrescido de 5 mmHg

Fonte: I Diretriz de Prevenção da Arteriosclerose na Infância e na Adolescência (2005).¹² *Para idade, sexo e percentil de altura em 3 ocasiões diferentes. PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica.

Referências bibliográficas

1. Brasil. Lei Nº 8.234, de 17 de setembro de 1991. Regulamenta a profissão de Nutricionista e determina outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1991.
2. C.F.N. Resolução CFN Nº 306/2003. Dispõe sobre solicitação de exames laboratoriais na área de nutrição clínica, revoga a Resolução CFN nº 236, de 2000, e dá outras providências.
3. Calixto-Lima, L., Reis, N. T. *Interpretação de exames laboratoriais aplicados à nutrição clínica*. Rio de Janeiro: Rubio, 2012.
4. Vitolo, M. R. *Nutrição da gestação ao envelhecimento*. Rio de Janeiro: Rubio, 2008.
5. Blackburn, G. L., Bistrian, B. R. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, 1: 11-22, 1977.
6. Martins, C. *Avaliação do estado nutricional e diagnóstico*. Curitiba: Nutroclínica, 2008.
7. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, 36(1), january 2013.
8. Kannel W. B., et al. Factors of risk in the development of coronary heart disease-six year follow up experience. The Framingham Study. **Ann Intern Med.**, 55: 33-50, 1961.
9. Castelli, W. P. Epidemiology of coronary heart disease. The Framingham Study. **Am J Med.**, 76(2a): 4-12, 1984.
10. D’Agostino, R. B., et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care. The Framingham Heart Study. **Circulation**, 117(6): 743-53, 2008.
11. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescent: the fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **Pediatrics**, 114: 555-76, 2004.
12. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência. **Arq Bras Cardiol.**, Dec;85 Suppl, 6: 4-36, 2005.
13. Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). *Obesidade na Infância e Adolescência – Manual de Orientação*. 2ª ed. Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: SBP, 142 p., 2012.

Avaliação Clínica | Semiologia Nutricional

Thiago Durand Mussoi

- Exame físico
- Autoavaliação da maturação sexual
- Referências bibliográficas

O exame físico, associado a outros componentes da avaliação nutricional (dietéticos, antropométricos e bioquímicos), oferece uma perspectiva única da avaliação do estado nutricional. Desse modo, ele fornece evidências das deficiências nutricionais ou de piora funcional. Esta piora funcional pode afetar o estado nutricional, e, muitas vezes, perdem-se estas informações na entrevista clínica inicial (anamnese nutricional).^{1,2}

Convém realizar o exame físico de modo sistêmico e progressivo, da cabeça aos pés, com o objetivo de determinar as condições nutricionais do paciente,^{1,2} conforme se observa na Figura 6.1.

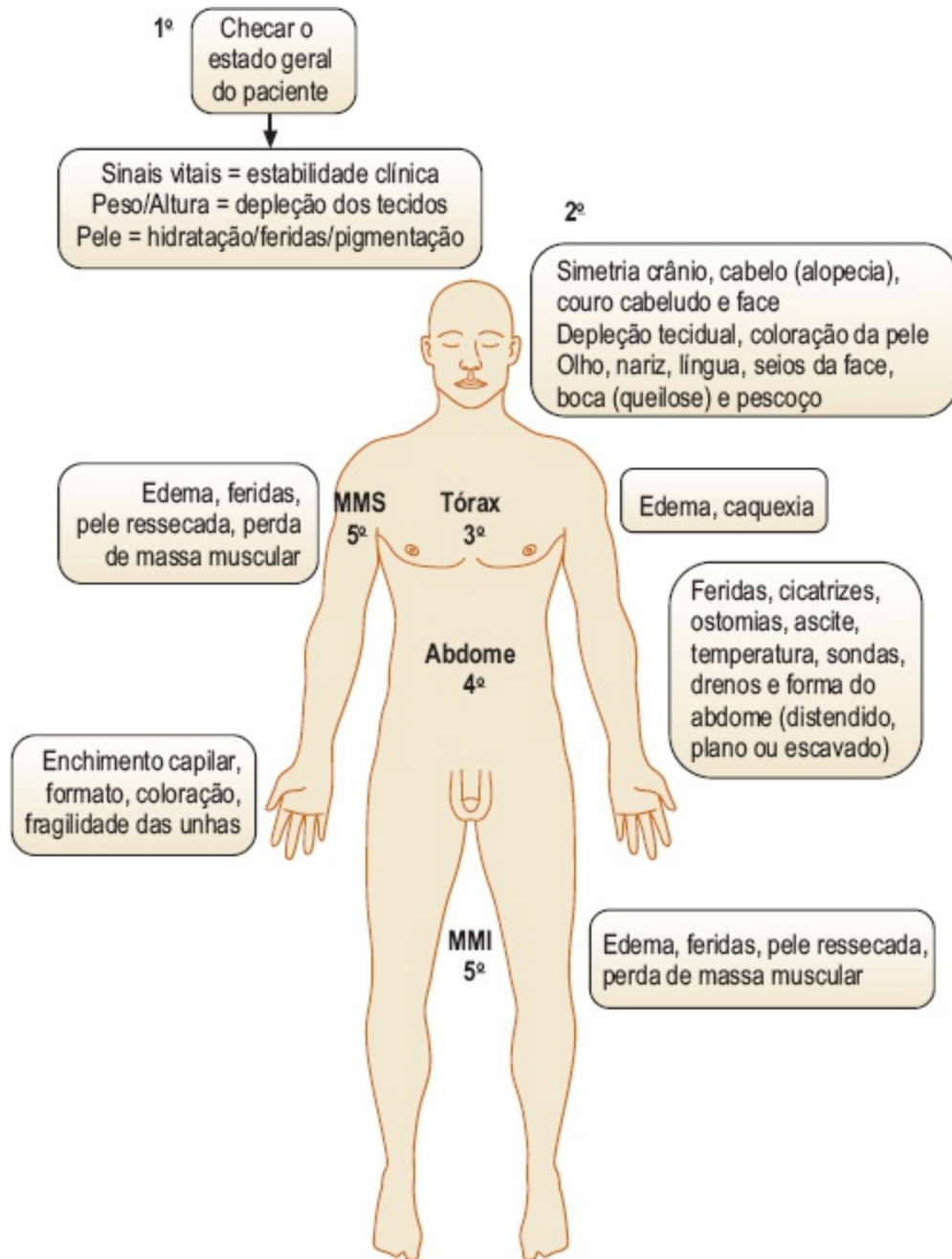


Figura 6.1 Roteiro para exame físico. Fonte: adaptada de Dias *et al.* (2011).¹ MMI = membros inferiores; MMS = membros superiores.

Ao término do exame físico, o avaliador consegue vários dados essenciais para o diagnóstico

nutricional, tais como:¹

- Se o paciente está acima ou abaixo do seu peso habitual
- Sinais de depleção nutricional: perda de tecido subcutâneo na face e na bola gordurosa de Bichart, no tríceps, nas coxas e na cintura
- Perda de massa muscular nos músculos quadríceps e deltoide
- Existência de edema em membros inferiores, região sacral e ascite
- Ocorrência de desidratação na avaliação do turgor da pele
- Alteração da coloração de mucosas, pele e conjuntiva para diagnosticar carências de vitaminas e minerais.

Quando há desnutrição do paciente avaliado, observa-se, no exame físico, perda de massa em diversos grupos musculares, destacando-se, dentre eles, o quadríceps, o deltoide e o trapézio. A perda de tecido subcutâneo é visível na face, no tríceps, nas coxas e na cintura. Os achados da inspeção geralmente indicam mais desnutrição crônica do que desnutrição aguda. Palidez em regiões palmoplantares e das mucosas, principalmente da conjuntiva, indica anemia.^{3,4}

As deficiências nutricionais mais comuns manifestam-se, principalmente, na pele. Dentre elas, as de apresentação mais frequente são edema e xerose; as de apresentação ocasional, prurido, acrocianose e distrofia das unhas; e as de manifestação mais rara, pelagra, escorbuto e acrodermatite êntero-hepática. Dentre as deficiências causadas por anorexia e bulimia nervosas, podemos destacar xerose, alopecia, queilose e unhas quebradiças (Tabela 6.1).^{5,6}

Segundo Dias (2011),¹ o exame físico, ou semiologia nutricional, faz parte da avaliação nutricional e sua função é auxiliar no diagnóstico nutricional com as demais ferramentas de avaliação do estado nutricional.

Locais e sinais a serem observados no exame físico

- Gordura subcutânea: suborbital, tríceps, bíceps e região clavicular
- Massa muscular: região temporal, clavicular, deltoide, trapézio, interósseo, escápula, arcos costais, panturrilha e músculo adutor do polegar
- Edema: verificar sinal cacifo no tornozelo, no joelho e na região sacral
- Abdome: plano, distendido, escavado e ascite
- Coloração: alteração da coloração de mucosas, pele e conjuntiva.

Autoavaliação da maturação sexual

Na avaliação nutricional do adolescente, além da avaliação antropométrica e da composição corporal, é fundamental a inclusão dos dados de maturação sexual, que possibilitam identificar em que momento da puberdade encontra-se o indivíduo. Consequentemente, pode-se determinar, também, a fase de crescimento.⁸

Tabela 6.1 Sinais físicos indicativos ou sugestivos de deficiência nutricional.⁷

Parte do corpo	Aparência normal	Sinais associados a desnutrição	Doença possível ou deficiência nutricional	Problema de ordem não nutricional
Cabelo	Firme, brilhante, difícil de arrancar	Perda do brilho natural, seco e feio Fino e esparso Sedoso e quebradiço, fino Despigmentado Sinal da bandeira Fácil de arrancar (sem dor)	Kwashiorkor e, raramente, marasmo	Lavagem excessiva do cabelo Alopecia
Face	Cor da pele uniforme, lisa, rósea, aparência saudável, sem edema	Seborreia nasolabial (pele estratificada em volta das narinas) Face edemaciada (face em lua cheia) Palidez	Riboflavina Ferro Kwashiorkor	Acne vulgar
Olhos	Brilhantes, claros, sem feridas nos epicantos, membranas úmidas e róseas, sem vasos proeminentes ou acúmulo de tecido esclerótico	Conjuntiva pálida Membranas vermelhas Manchas de Bitot Xerose conjuntival (secura) Xerose córnea (secura) Queratomalacia (córnea adelgada) Vermelhidão e fissuras nos epicantos Arco córneo (anel branco ao redor do olho) Xantelasma (pequenas bolsas amareladas ao redor dos olhos)	Anemia (ferro) Vitamina A Riboflavina, piridoxina Hiperlipidemia	Olhos avermelhados por exposição ao tempo, falta de sono, fumo ou álcool
Lábios	Lisos, sem edemas ou rachaduras	Estomatite angular (lesões róseas ou brancas nos cantos da boca) Queilose angular (escaras na região angular da boca, avermelhamento ou edema de lábios e boca)	Riboflavina	Salivação excessiva por colocação errada de dentadura
Língua	Aparência vermelha profunda, não edemaciada ou lisa	Língua escarlate e inflamada Língua magenta (púrpura) Língua edematosa Papila filiforme atrofia e hipertrofia	Ácido nicotínico Riboflavina Niacina Ácido fólico Vitamina B ₁₂	Leucoplasia
	Sem cavidades, sem dor,	Esmalte manchado Cáries (cavidades)	Flúor Açúcar em	Má oclusão Doença

Dentes	brilhantes	Dentes faltando	excesso	periodontal Hábitos higiênicos
Gengivas	Saudáveis, vermelhas, não sangrantes e sem edema	Esponjosas, sangrando Gengiva vazante	Vitamina C	Doença periodontal
Glândulas	Face não edemaciada	Aumento da tireoide Aumento da paratireoide (mandíbulas parecem edemaciadas)	Iodo Inanição	Aumento de tireoide por alergia ou inflamação
Pele	Sem erupções, edema ou manchas	Xerose (secura) Hiperqueratose folicular (pele em papel de areia) Petéquias (pequenas hemorragias na pele) Dermatose pelagra (pigmentação edematosa avermelhada nas áreas de exposição ao sol) Equimoses em excesso Dermatose cosmética descamativa Dermatoses vulvar e escrotal Xantomas (depósitos de gordura sob a pele e ao redor das articulações)	Vitamina A Vitamina C Ácido nicotínico Vitamina K Kwashiorkor Riboflavina Hiperlipidemia	Exposição ambiental Traumatismos
Unhas	Firmes, róseas	Coiloníquia (forma de colher) Quebradiças, rugosas	Ferro	Hipotireoidismo
Tecido subcutâneo	Quantidade normal de gordura	Edema Gordura abaixo do normal Gordura acima do normal	Kwashiorkor Inanição; marasmo Obesidade	
	Aparência normal	Sinais associados a desnutrição	Doença possível ou deficiência nutricional	Problema de ordem não nutricional
	Bom tônus muscular, um	Desgaste muscular Craniotabes (ossos do crânio finos e frágeis no lactente) Bossa frontoparietal (edema arredondado da frente e do lado da cabeça)	Inanição Marasmo	

Sistema musculoesquelético	pouco de gordura sob a pele; pode andar ou correr sem dor	Alargamento epifisário (aumento das extremidades dos ossos) Persistência da abertura da fontanela anterior Perna em X ou perna torta Hemorragias musculoesqueléticas Frouxidão das panturrilhas Rosário raquítico Fraturas em idosos	Kwashiorkor Vitamina D Vitamina C Tiamina Osteoporose	—
Sistema gastrintestinal	Sem órgão ou massas palpáveis (em crianças a borda hepática pode ser palpável)	Hepatoesplenomegalia	Kwashiorkor	—
Sistema nervoso	Estabilidade psicológica, reflexos normais	Alterações psicomotoras Confusão mental Depressão Perda sensorial Fraqueza motora Perda do senso de posição Perda da sensibilidade vibratória Perda da contração de punho e tornozelo Formigamento das mãos e pés (parestesia)	Kwashiorkor Ácido nicotínico Piridoxina Vitamina B ₁₂ Tiamina	—

Fonte: adaptada de Waitzberg (2009).⁷

O método de estadiamento de maturação sexual mais conhecido foi proposto por Tanner (1962),⁹ sendo o mais utilizado até hoje (Tabela 6.2 e Figuras 6.2 e 6.3). A classificação do estágio de maturação sexual está demonstrada na Tabela 6.3.

Tabela 6.2 Característica dos estágios de maturação sexual nos sexos masculino e feminino.

Sexo masculino	Pelos pubianos (P)	Genitália (G)
Estágio 1	Nenhum	Características infantis sem alteração
Estágio 2	Pelos finos e claros	Aumento do pênis, pequeno ou ausente; aumento inicial do volume testicular
Estágio 3	Púbis coberto	Crescimento peniano em comprimento; maior

		crescimento de testículos e escroto
Estágio 4	Tipo adulto: sem extensão para coxas	Crescimento peniano, em comprimento e diâmetro
Estágio 5	Tipo adulto: com extensão para coxas	Desenvolvimento completo
Sexo feminino	Pelos pubianos (P)	Mamas (M)
Estágio 1	Ausentes	Sem modificação; fase infantil
Estágio 2	Pequena quantidade: longos, finos e lisos	Broto mamário: início de aumento (formação) da mama
Estágio 3	Aumento de quantidade e espessura, mais escuros e encaracolados	Maior aumento de mama e aréola, sem definição de contornos entre o mamilo e aréola
Estágio 4	Tipo adulto: mais densamente na região púbica, sem alcançar as coxas	Maior aumento de mama e aréola, com definição de contornos entre o mamilo e a aréola
Estágio 5	Igual adulto, invadindo parte medial da coxa	Mamas com aspecto adulto

Fonte: Tanner (1962).⁹

Tabela 6.3 Classificação dos estágios de maturação sexual.

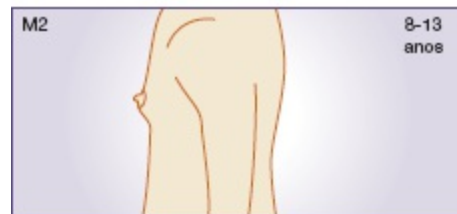
	Masculino	Feminino
Pré-púbere	1 a 2	1
Púbere	3	2 a 3
Pós-púbere	4 a 5	4 a 5

Fonte: Tanner (1962).⁹

Mamas



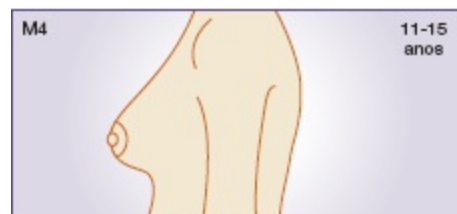
Fase pré-adolescência (elevação das papilas)



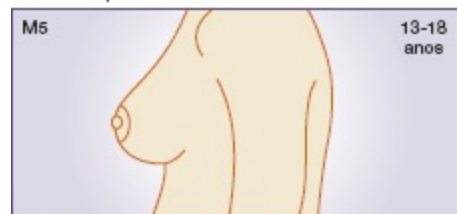
Mamas em fase de botão (elevação da mama e aréola com pequeno montículo)



Maior aumento da mama, sem separação dos contornos



Projeção da aréola e das papilas para formar montículo secundário por cima da mama



Fase adulta, com saliência somente das papilas

Pelos pubianos



Fase pré-adolescência (não há pelagem)



Presença de pelos longos, macios, ligeiramente pigmentados, ao longo dos grandes lábios



Pelos mais escuros, ásperos, sobre o púbis



Pelugem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que no adulto



Pelugem do tipo adulto, cobrindo todo o púbis e a virilha

11 a 5 m
↑
M e n a r c a
↓
15 a 6 m

Figura 6.2 Desenvolvimento puberal feminino, segundo Tanner.

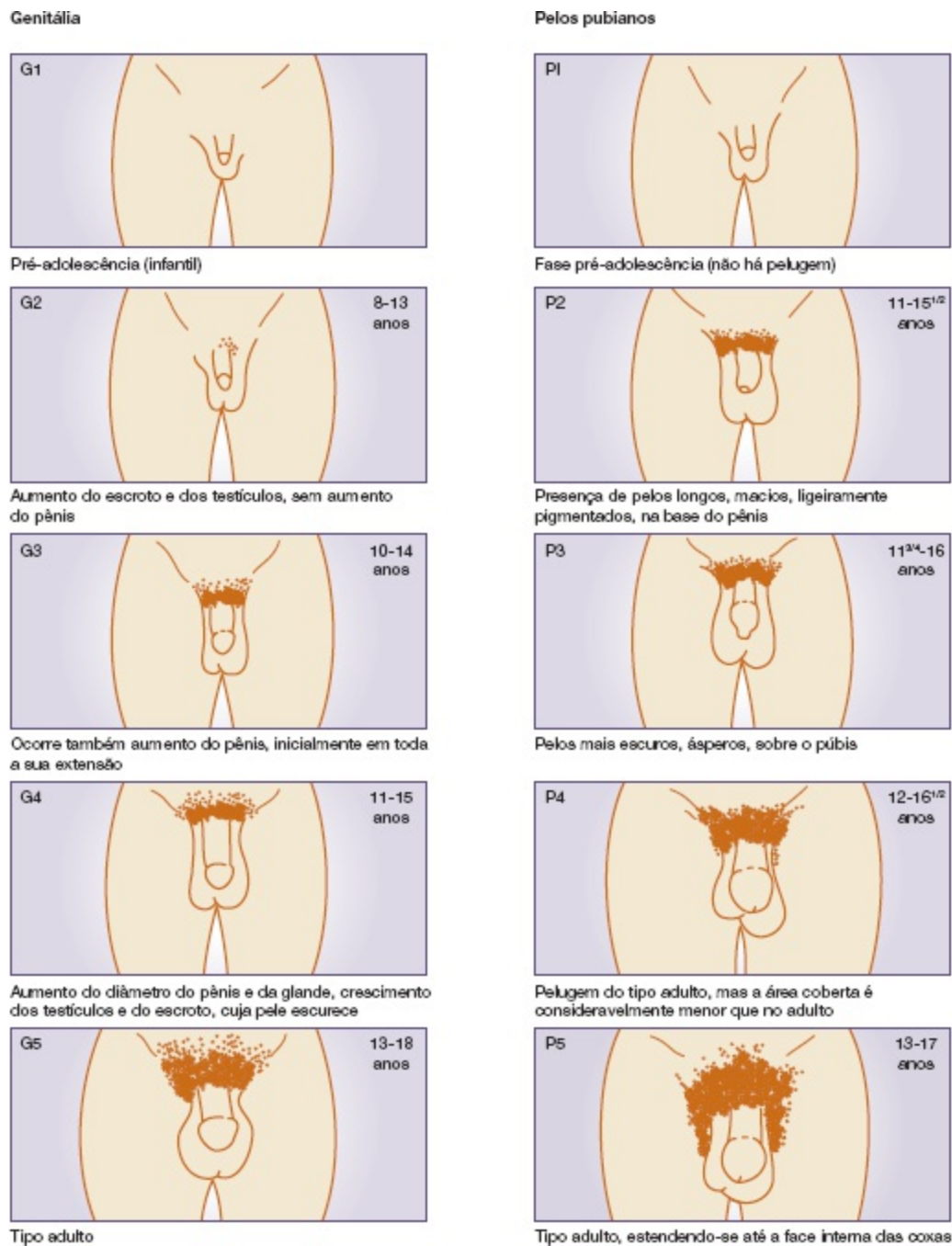


Figura 6.3 Desenvolvimento puberal masculino, segundo Tanner.

Referências bibliográficas

1. Dias, M. C. G., et al. Triagem e Avaliação do Estado Nutricional. *Projeto Diretrizes*. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE), 2011.
2. Hammond, K. A. The nutritional dimension of physical assessment. **Nutrition**, 15: 41-9, 1999.
3. Russell, M., et al. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition and American Dietetic Association: Standards of Practice and Standards of Professional Performance for Registered Dietitians (generalist, specialty, and advanced) in Nutrition Support. **J Am Diet Assoc.**, 107: 1815-22, 2007.
4. Nehme, M. N., et al. Contribuição da semiologia para o diagnóstico nutricional de pacientes hospitalizados. **Arch Latinoam Nutr.**, 56: 153-9, 2006.
5. Tyler, I., et al. Cutaneous manifestations of eating disorders. **J Cutan Med Surg.**, 6: 345-53, 2002.
6. Glorio, R., et al. Prevalence of cutaneous manifestations in 200 patients with eating disorders. **Int J Dermatol.**, 39: 348-53, 2000.

7. Waitzberg, D. L. *Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica*. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2009, v. 1.
8. Duke, P. M., et al. Adolescents' self-assessment of sexual maturation. **Pediatrics**, 66: 918-20, 1980.
9. Tanner, J. M. *Growth at Adolescence*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

Avaliação Dietética

Adriane Cervi Blümke

- Introdução
- Tipos de inquéritos alimentares
- Administração dos inquéritos
- Erros na medida da ingestão alimentar
- Referências bibliográficas

O conhecimento sobre os hábitos alimentares de indivíduos e populações é importante não só na prática clínica, no que se refere a prevenção e tratamento, isolado ou como coadjuvante, de muitas doenças, como também no campo da saúde pública, a fim de orientar a formulação de políticas de alimentação e nutrição que contribuam para evitar e reduzir doenças crônicas não transmissíveis.

Diversos fatores afetam o consumo alimentar de um indivíduo. Dentre eles, destacam-se os intrínsecos, relacionados com o próprio indivíduo, tais como valores, crenças e necessidades biológicas, e os extrínsecos, associados ao ambiente e às relações familiares e sociais.

Apesar do reconhecimento da importância da alimentação para a saúde e dos avanços no campo da epidemiologia nutricional, ainda há incertezas sobre os instrumentos de inquérito alimentar, especialmente sobre a confiabilidade e a precisão dos métodos e técnicas para aferição do consumo alimentar. A decisão quanto ao método a ser utilizado dependerá dos objetivos do estudo, das características da população, do número de indivíduos participantes e dos recursos disponíveis. Independentemente do método escolhido, não existe um que seja padrão para avaliar a ingestão alimentar e de nutrientes; cada um apresenta vantagens e limitações próprias, pois todos os métodos estão sujeitos a variações e erros de medida.^{1,2}

Este capítulo descreve os principais métodos disponíveis de inquéritos alimentares, suas características, vantagens e desvantagens, e os fatores que interferem na avaliação da ingestão alimentar.

Tipos de inquéritos alimentares

A ingestão alimentar tem papel decisivo na avaliação do estado nutricional, pois este é resultado da relação entre o consumo de alimentos e as necessidades nutricionais. No entanto, é importante destacar que, para avaliar o consumo alimentar, não existe um método ideal; portanto, um parâmetro isolado não pode ser usado como indicador do estado nutricional. Dessa maneira, para realizar o diagnóstico de um indivíduo, é necessário associar vários indicadores do estado nutricional para aumentar a precisão. Assim, na prática clínica, devem ser utilizados indicadores clínicos, bioquímicos, antropométricos, de interação medicamento–nutrientes, socioeconômicos, de saúde e dietéticos.^{1,2}

Os indicadores dietéticos são importantes para estabelecer um plano de intervenção nutricional e para acompanhar a evolução do estado nutricional do indivíduo. Além disso, a avaliação dietética é o principal e exclusivo instrumento de trabalho do nutricionista e pode ser usado como espaço ou oportunidade para conhecimento global e, especialmente, de estreitamento da relação nutricionista/cliente. Seu objetivo é determinar o hábito alimentar e estimar se a ingestão de alimentos e de nutrientes está adequada ou inadequada. Contudo, a grande dúvida do profissional é como avaliar o consumo alimentar com exatidão.^{1,2,3}

Os inquéritos alimentares podem fornecer informações qualitativas, quantitativas ou ambas sobre a ingestão de alimentos e nutrientes, em nível individual ou populacional. Neste sentido, normalmente

são classificados com base nos objetivos de cada método. Assim, dependendo do objetivo do estudo ou do profissional, pode haver a necessidade de aplicação de mais de um método de inquérito alimentar, porém, nessas situações, a consulta nutricional pode tornar-se extensa e cansativa.

Métodos para avaliação quantitativa da ingestão de nutrientes

Os métodos quantitativos de consumo englobam o recordatório de 24 h e o registro alimentar – ambos avaliam a quantidade de alimentos e bebidas consumidos em determinado período de tempo para estimar a ingestão de nutrientes. As informações sobre o consumo de nutrientes são posteriormente analisadas com base nas necessidades nutricionais para verificar a adequação da dieta. As principais vantagens e desvantagens dos métodos de inquérito alimentar estão descritas na Tabela 7.1.

Tabela 7.1 Vantagens e desvantagens dos métodos de inquérito alimentar.

Método de inquérito alimentar	Vantagens	Desvantagens
Recordatório de 24 h	Rápida aplicação Não requer que o indivíduo seja alfabetizado Exige pouco esforço do entrevistado Necessário um só contato Não altera a ingestão de alimentos Estimativa quantitativa da ingestão de energia e nutrientes Pouco dispendioso	Depende da memória do entrevistado Dificuldade em quantificar o tamanho das porções de modo preciso Necessidade de entrevistador treinado Depende da capacidade do entrevistador em estabelecer canais de comunicação Um único recordatório não estima a ingestão habitual Não é adequado para observar o comportamento alimentar
Registro alimentar	Não depende da memória Menor erro quando há orientação sobre o preenchimento Informação quantitativa Maior precisão (registro do peso) e exatidão das porções ingeridas	O consumo pode ser alterado, pois o indivíduo sabe que está sendo avaliado Dificuldade em estimar as porções Menor adesão de pessoas do sexo masculino Requer alfabetização e motivação do entrevistado Requer tempo e cooperação O indivíduo deve conhecer medidas caseiras Menor precisão quando se aumenta o número de dias de investigação
Questionário de	Estima ingestão habitual Classifica os indivíduos conforme níveis de consumo	Requer memória de hábitos do passado Depende de habilidades cognitivas para estimar o consumo médio em longo período de tempo pregresso Pode apresentar listagem incompleta dos alimentos Pode haver erros na estimativa de frequência e das

Frequência Alimentar	Elimina as variações do dia a dia Rapidez e baixo custo Observa modificações na dieta	porções Elaboração do instrumento requer esforço e tempo Perda de detalhes da ingestão Quantificação pouco precisa Dificuldades para a aplicação aumentam conforme a complexidade da lista de alimentos
História alimentar	Elimina as variações de consumo do dia a dia Leva em consideração a variação sazonal Descreve a ingestão habitual em relação aos aspectos qualitativos e quantitativos	Requer profissional treinado Depende da memória do entrevistado Tempo de duração longo

Recordatório de 24 h

O recordatório de 24 h (Tabela 7.2) consiste na definição e na quantificação de alimentos e bebidas ingeridas em um período anterior à entrevista, que pode ser o dia anterior, desde o desjejum até a ceia, ou às 24 h precedentes à entrevista. Tal método foi concebido por Bertha Burke no fim da década de 1930 com o objetivo de ensinar as mães a registrarem o consumo de alimentos dos seus filhos nas últimas 24 h.^{4,5,6}

Atualmente, é um dos métodos mais utilizados para a avaliação da ingestão de alimentos e nutrientes, tendo como principais aspectos a serem observados os seguintes:

- Realização: entrevista pessoal conduzida, preferencialmente, por nutricionista ou entrevistador treinado com questões abertas para o entrevistado lembrar e descrever todos os alimentos e bebidas ingeridos nas 24 h anteriores à entrevista
- Qualidade da informação: dependerá da memória, da cooperação do entrevistado, da capacidade do entrevistador de manter um canal de comunicação ou diálogo, da habilidade do indivíduo em recordar de modo preciso as quantidades consumidas
- Obtenção de respostas mais precisas: utilizar tecnologias auxiliares para estimar as quantidades e as porções consumidas, como álbum de fotografias, modelos tridimensionais, réplicas de alimentos e medidas caseiras (xícara, talheres e copos). Este método tende a superestimar as porções pequenas e subestimar as grandes; por isso, o apoio de recursos visuais é importante para minimizar os erros
- Meios de obtenção da entrevista: *pessoalmente*, no domicílio do entrevistado, o que facilita a quantificação da medida caseira, os tipos de alimentos e as marcas de produtos; no *consultório/clínica ou outro lugar tranquilo*; ou *por telefone*
- Duração: em torno de 15 a 30 min, podendo chegar a 1 h
- Tipo de ingestão: o método representa a ingestão *atual*, porém pode estimar a ingestão *habitual* se aumentado o número de dias de investigação
- Duração da investigação em dias: a escolha do número de dias de investigação depende:
 - Da precisão que se deseja no cálculo da ingestão média (se individual, são necessários vários dias de investigação, devido à variação intraindividual; para grupo populacional com grande amostra, o número de dias pode ser menor, inclusive um dia); de modo geral, vários dias de investigação aumentam a precisão dos dados e diminuem a variação intraindividual

- Do propósito do estudo e do(s) nutriente(s) estudado(s) (p. ex., para avaliar o consumo de vitamina E são indicados 3 dias de investigação, e, para vitamina A, 41 dias)
- Da magnitude das variações intra e interindividual
- Período de estudo: 1, 3 ou 7 dias. É importante lembrar que, quanto maior o número de dias de investigação, maior a precisão na coleta das informações, especialmente se o objetivo for estimar a dieta habitual ou o consumo de um micronutriente específico. Para isso, é importante realizar as entrevistas em dias não consecutivos (incluindo fim de semana), a fim de fornecer resultados mais precisos da variância intrapessoal de consumo. Se possível, realizar as investigações durante diferentes estações do ano (devido à sazonalidade), por um longo período de tempo, para verificar a ingestão média do(s) indivíduo(s)

Tabela 7.2 Recordatório de 24 h.

Desjejum (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira	Peso (g)
Colação (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira	Peso (g)
Almoço (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira	Peso (g)
Lanche (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira	Peso (g)
Jantar (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira	Peso (g)
Ceia (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira	Peso (g)

- Exigências:
 - *Do entrevistado*: memória, capacidade de cooperação e comunicação e habilidade em transmitir estimativas precisas sobre tamanho das porções consumidas
 - *Do entrevistador*: comunicação, persistência, treinamento na técnica da entrevista, manuseio dos instrumentos utilizados, conhecimento sobre os hábitos e práticas alimentares (alimentos disponíveis e modos de preparação), alimentos étnicos e regionais.

Este método é mais adequado para a *estimativa individual do consumo*. Em geral, obtêm-se as informações em porções ou medidas caseiras depois convertidas em quantidades de alimentos com apoio de tabelas de conversão. Essa etapa é fundamental para a quantificação final dos nutrientes; por isso, depende da escolha da tabela de conversão e do rigor na transformação em peso e volumes.

► Técnica

As etapas relativas à técnica de aplicação desse método são:

- Solicita-se que a pessoa descreva minuciosamente a alimentação do dia anterior ou das últimas 24 h, iniciando pela manhã ao levantar e prosseguindo ao longo do dia. O entrevistador pode auxiliar a pessoa a lembrar-se do primeiro alimento ou da primeira bebida consumida no dia e, após estimular, a recordar e descrever os demais. Para facilitar a recordação, o entrevistador pode usar estratégias como associar fatos e rotinas do dia ao consumo de alimentos
- Registra-se o tipo de alimento e bebida, a quantidade consumida, o tamanho e o volume da porção, o modo de preparação, os ingredientes e a hora da refeição. Podem ser registrados condimentos, gorduras, se o alimento era *in natura* ou industrializado, com ou sem pele/casca, marca comercial ou composição. Registrar também o uso de suplementos
- Imediatamente após o registro, os alimentos e bebidas são transformados em gramas ou volumes, de acordo com as tabelas de conversão de pesos e medidas
- Após a transformação das medidas caseiras em gramas, faz-se a análise nutricional das dietas observadas, seja mediante tabelas de composição química de alimentos ou *softwares* específicos
- Ao final, realiza-se a adequação dos nutrientes estudados.

A obtenção de dados fiéis dependerá de:

- Cuidados com relação ao entrevistador:
 - O ideal é que seja um nutricionista ou um entrevistador treinado
 - Ele não pode induzir respostas nem oferecer sua opinião durante a execução da entrevista
 - Tem de apresentar atitude e postura o mais neutras possível. O respeito aos hábitos e costumes de cada região, especialmente com relação a alimentos censurados, é importante para obter respostas fidedignas à realidade de cada sujeito
 - Em estudos populacionais, é importante a padronização de todos os entrevistadores; pode-se utilizar manual de trabalho de campo
 - É fundamental que o entrevistador se familiarize com os hábitos alimentares, costumes da comunidade, as práticas de preparação dos alimentos, os alimentos étnicos e regionais da população a ser estudada
- Cuidados com relação ao entrevistado:
 - Idade: por ser um método que exige a memória do entrevistado, seu uso com idosos e crianças pode ser limitado, talvez subestimando a ingestão alimentar. Os idosos têm mais dificuldade para recordar dados recentes; por isso, pode ser importante pedir informações a alguém próximo do idoso ou cuidador. No caso de crianças, a partir de 12 ou 13 anos podem responder de maneira adequada, não necessitando da ajuda de adultos
 - Sexo: mulheres recordam-se melhor do consumo que os homens
 - Escolaridade: quanto maior o grau de instrução, mais precisas serão as respostas
 - Alimentos: alguns alimentos, como álcool e doces, são difíceis de serem descritos
 - Dieta esperada ou ideal: pessoas com algum tipo de doença relatam o que é bom para elas, ou seja, a dieta esperada (pobre em gorduras, açúcares e doces e ricas em frutas e verduras). Assim, pode haver a inclusão de alimentos que não foram consumidos e

omissão dos que foram ingeridos. Além disso, pessoas acima do peso tendem a subestimar, e pessoas com baixo peso, a superestimar as quantidades consumidas

- Cuidados com relação ao manejo e à análise dos dados:
 - Descrever de maneira exata as quantidades consumidas, investigar se houve sobras e o número de vezes em que se serviu
 - Registrar o modo de preparação e, se necessário, a receita e os ingredientes de determinados pratos. Apenas utilizar receitas padronizadas quando forem desconhecidas
 - Registrar os alimentos e bebidas em medidas caseiras com auxílio de recursos visuais. Não registrar pesos de alimentos
 - Realizar a transformação das medidas em pesos no período mais curto possível
 - Especificar de maneira clara e precisa os dados, de tal modo que outro pesquisador possa continuar o trabalho sem dúvidas
 - Optar por codificação simples como alimento cru ou cozido e medidas caseiras ou gramas
 - Utilizar tabelas e *softwares* completos, confiáveis e atuais para quantificação dos nutrientes.

Registro ou diário alimentar

O registro ou diário alimentar (Tabela 7.3) consiste na descrição detalhada dos tipos e quantidades de alimentos, bebidas e suplementos consumidos durante um período, geralmente 1 a 7 dias, não mais do que 1 a 3 dias consecutivos.

Tabela 7.3 Registro alimentar.

Orientações gerais para o preenchimento:

- Leve sempre seu registro junto com você, para todos os lugares
- Descreva o mais detalhadamente possível tudo o que comer, desde a hora que acordar até a hora que for dormir à noite, de preferência em medidas caseiras. Tenha o cuidado de anotar logo após comer para evitar esquecer alguma coisa
- Você pode utilizar as informações das embalagens dos alimentos para especificar se são desnatados, *diet*, *light*. Anote a marca e a quantidade (em gramas ou ml) descritas na embalagem
- Quando comer um sanduíche, terá de anotar os ingredientes e as quantidades contidos nele (p. ex., misto-quente – 1 fatia de presunto, 1 fatia de queijo, 1 ponta de faca com bastante maionese)
- Lembre-se de anotar detalhes como adição de açúcar, achocolatado, sal, óleo, molhos, entre outros

Desjejum (horário: __)
Alimento/preparação

Medida caseira ou peso em gramas

Colação (horário: __)
Alimento/preparação

Medida caseira ou peso em gramas

Almoço (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira ou peso em gramas
Lanche (horário: __) Alimento/preparação	Medida caseira ou peso em gramas
Jantar (horário: __) Alimento/preparação	Medida caseira ou peso em gramas
Ceia (horário: ____) Alimento/preparação	Medida caseira ou peso em gramas

Este método pode ser realizado de duas maneiras:^{5,6}

- Registro do alimento: o indivíduo anotará em formulário próprio a quantidade, o tamanho e o volume da porção de todos os alimentos e bebidas ingeridos ao longo de um dia, durante determinado período
- Registro do peso do alimento: o indivíduo pesará e registrará todos os alimentos/bebidas antes de serem consumidos, sendo que as sobras também deverão ser pesadas e registradas. Este método também é chamado de *pesagem dos alimentos*. Seu uso é limitado a pesquisas que precisem estimar com acurácia nutrientes específicos em virtude de elevado custo, maior cooperação do entrevistado e dificuldade em manter amostra representativa da população. É o método mais exato; por isso, é utilizado para avaliar a exatidão dos demais.

Em ambos os casos, o indivíduo deverá registrar de maneira detalhada o tipo de alimento, o modo de preparação, a marca, as especificações do produto que constam na embalagem, os produtos adicionados a alimentos/preparações. As anotações podem ser feitas pelo indivíduo avaliado ou seu representante (pais, responsáveis ou cuidador) em casa ou fora do lar. Entretanto, o registro dos alimentos consumidos fora de casa é mais difícil, comprometendo a exatidão do método.

Entre os principais aspectos a serem observados nesse método, encontram-se:

- Qualidade da informação: dependerá de colaboração, disponibilidade de tempo e cooperação da pessoa, que aumentam conforme o número de dias de investigação; da capacidade da pessoa em estimar as quantidades ingeridas; e da habilidade do profissional em explicar detalhada e previamente como deve ser feito o registro das informações
- Obtenção de respostas mais precisas: explicar previamente do que trata o método e como deve ser executado; orientar que as informações devem ser registradas logo após o consumo dos alimentos para que não ocorra erro de memória, preferencialmente, na forma de medidas caseiras e porções. Pode ser elaborado um *kit* com recursos visuais (medidas caseiras tradicionalmente utilizadas, álbuns fotográficos, réplicas de alimentos etc.) para ser entregue à pessoa, a fim de facilitar a estimativa das quantidades e porções consumidas. Esses cuidados são importantes para reduzir os erros de estimativas
- Utilização de medidas padrão: no registro, podem aparecer vários tipos de medidas; por isso,

sugere-se utilizar medidas padrão (colher, xícara), descrição das formas, do tamanho, dados de volume ou peso contido nas embalagens, quando for o caso

- Revisão dos registros: no momento da entrega dos registros, recomenda-se revisá-los, uma vez completados, com o entrevistado, sendo essa uma maneira de validá-los. O responsável deve conferi-los, a fim de identificar possíveis erros ou falhas, e verificar se entendeu a maneira como a pessoa fez as anotações. Após isso, o profissional deve fazer a conversão das porções ou medidas caseiras em quantidades de alimentos com o apoio de tabelas de conversão, o mais rapidamente possível; assim, poderá lembrar-se dos detalhes informados pela pessoa
- Tipo de ingestão: o método representa a ingestão *atual*, porém pode estimar a ingestão *habitual*, dependendo do número de indivíduos avaliados e do número de dias de estudo (neste caso, no mínimo 3 dias)
- Período de estudo: 3, 5 ou 7 dias. Períodos maiores podem comprometer a adesão ao estudo e a fidedignidade dos dados. Independentemente do número de dias, recomenda-se aplicar o registro em dias não consecutivos (alternados), abrangendo um dia do fim de semana. O registro diário de 3 ou mais dias, distribuídos ao longo do tempo, fornece uma estimativa mais precisa da dieta habitual de um indivíduo do que o registro de muitos dias consecutivos. A determinação do número de dias de registro depende do que será avaliado (nutriente investigado)
- Exigências:
 - *Da pessoa*: alfabetização, colaboração, cooperação, habilidade em descrever o tamanho das porções consumidas de modo preciso
 - *Do profissional*: treinamento sobre o método e explicação prévia e detalhada para o correto preenchimento das informações
- Público-alvo: de modo geral, o método de registro deve ser aplicado a indivíduos *altamente motivados e não institucionalizados*.

O registro que envolve a pesagem de alimentos é o método mais preciso, porém oneroso, que requer esforço, treinamento e muita colaboração; por isso, é pouco utilizado. Este método possibilita estimar valores médios de consumo para indivíduos ou grupos populacionais e *pode estimar de maneira mais exata* o consumo alimentar do que o recordatório de 24 h, pois o viés da memória é minimizado e mais detalhes do consumo e do hábito alimentar podem ser registrados.

Durante o registro das informações, a pessoa pode modificar seu consumo alimentar. Isso pode ser uma grande desvantagem quando se quer conhecer o consumo habitual de um indivíduo ou uma população, mas também uma ótima vantagem em se tratando de um método educativo com finalidade terapêutica, que visa à modificação dos hábitos alimentares do avaliado. Para isso, exige constante acompanhamento do nutricionista.

► Técnica

As etapas relativas à técnica de aplicação desse método são:

- Elaborar um formulário para anotação das bebidas e dos alimentos ingeridos ao longo de um dia, contendo uma explicação do que e como deve ser preenchido
- Entregar à pessoa o número de cópias do formulário, de acordo com o número de dias de investigação. Neste momento, proceder à explicação sobre a finalidade do instrumento e de

maneira detalhada seu correto preenchimento

- Orientar o indivíduo a registrar de modo detalhado o nome da preparação, os ingredientes que a compõem, a marca do alimento, o modo de preparo, a hora da refeição, detalhes como adição de sal, açúcar, óleo e molhos, se o alimento foi ingerido com ou sem pele, com ou sem casca, e se o alimento ou bebida era regular, *diet/light*, *in natura* ou industrializado. Registrar, também, o uso de suplementos
- Revisar os registros com a pessoa no momento da entrega
- Logo após, proceder à transformação das medidas caseiras e porções em gramas ou volumes, de acordo com as tabelas de conversão de pesos e medidas
- Após, realizar a análise nutricional dos registros, mediante tabelas de composição química de alimentos ou *softwares* específicos
- Ao final, realiza-se a adequação dos nutrientes investigados.

Métodos para a avaliação do consumo de alimentos ou grupos alimentares

Conhecer a frequência de consumo de determinados alimentos também é importante, especialmente daqueles que possam provocar danos à saúde ou ao estado nutricional ou daqueles que ajam na manutenção e na promoção da saúde. Nesse caso, a análise não é quantitativa, e sim qualitativa, com relação ao consumo de grupos alimentares, também classificando em consumo adequado ou inadequado com base nas recomendações dos guias alimentares quanto à frequência de consumo de grupos de alimentos. Embora não seja um método muito utilizado na prática clínica, pode ser bastante útil para avaliar a necessidade de adaptações na dieta (inclusão ou exclusão de alimentos); em estudos epidemiológicos, é muito usado.³

Questionário de frequência alimentar

O questionário de frequência alimentar consiste no número de vezes que cada alimento de uma lista previamente selecionada foi consumido durante determinado período (semana, mês, ano).

Este método foi descrito por Burke (1947)⁷ como instrumento básico para avaliar o consumo alimentar habitual ao longo de um período (meses ou anos). Consiste em uma lista de alimentos com uma seção de respostas sobre a frequência de consumo de cada alimento ou grupo de alimentos, em determinado tempo.

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) fornece dados qualitativos.^{5,6} Acerca dele, é importante considerar o seguinte:

- Avaliação da ingestão habitual: o QFA mede a frequência de ingestão dos alimentos/nutrientes durante determinado período de tempo; portanto, informa dados sobre o consumo habitual
- Período de referência: pode oscilar entre alguns dias, uma ou mais semanas, 1 mês, 3 meses ou mais de 1 ano. Não é recomendado aplicar o questionário em intervalos muito curtos, pois os indivíduos podem lembrar-se das respostas. Em períodos muito longos, pode haver alterações reais na ingestão
- Objetivo do método: avaliar a associação entre o hábito alimentar e o risco de doenças
- Modos de preenchimento: o questionário pode ser *preenchido por um entrevistador* treinado ou pelo próprio entrevistado, *autopreenchido*, *pessoalmente* ou *via correio*. Neste último caso, é interessante elaborar e enviar um “manual” com a descrição de como preencher o questionário.

Quando preenchido pelo entrevistador, as informações podem ser mais precisas e detalhadas, e o efeito da escolaridade, minimizado

- Tipo de questionário: quanto à lista de alimentos, pode ser *sele-tivo* (inclui apenas alimentos de interesse) ou *geral* (inclui vários alimentos). Quanto à frequência, pode ser *qualitativo* (informa apenas a frequência de consumo de alimentos) ou *semiquantitativo* (além da informação sobre a frequência, apresenta questões sobre o tamanho médio e o número de porções dos alimentos consumidos). Neste caso, é denominado Questionário Quantitativo de Frequência de Alimentos (QQFA), o qual torna possível estimar o consumo de nutrientes
- Lista de alimentos: pode ser elaborada *uma nova lista*, com base no que se deseja investigar e nos hábitos da população, ou usada uma *lista prévia*, de preferência um questionário já desenvolvido e validado. De qualquer modo, a lista deve ser clara e concisa, estruturada e organizada de maneira sistemática (por grupos de alimentos), sendo que seu tamanho varia em complexidade e amplitude conforme o objetivo do estudo
 - Tamanho da lista de alimentos: varia bastante, dependendo do objetivo e do tipo da lista; pode ter de 15 a 250 questões. Recomenda-se não conter mais de 100 questões para que o instrumento não perca suas vantagens principais, rapidez e simplicidade, o que pode inclusive comprometer a eficácia das informações
- Codificação: em geral, a lista e o QFA são estruturados, com respostas categorizadas. A pré-codificação torna o método mais fácil e rápido, viabilizando a análise dos dados especialmente em estudos populacionais
- Qualidade da informação: depende da memória com relação aos hábitos alimentares passados; da colaboração e cooperação do entrevistado, principalmente quando as listas forem muito extensas; da habilidade do profissional, ou entrevistador, em realizar as perguntas referindo-se ao passado; da habilidade do indivíduo em recordar de maneira precisa a quantidade consumida quando o QFA for semiquantitativo; e do conhecimento sobre o método e a técnica de realização/preenchimento
- Análise das informações: quando o QFA é qualitativo, a análise baseia-se na recomendação da frequência de consumo de alimentos ou grupos alimentares proposta pelos guias alimentares. Assim, possibilita comparar e categorizar os indivíduos em função do nível de consumo (frequente, raramente ou nunca). No caso do QQFA, possibilita ainda estimar o consumo de nutrientes, diferenciar indivíduos de acordo com nível de consumo e relacionar a ingestão de alimentos/nutrientes com a existência de doenças crônicas. No entanto, a quantificação não é tão precisa, havendo uma tendência em superestimar as dietas em comparação com os outros métodos
- Uso em estudos epidemiológicos: o QFA é muito usado em estudos epidemiológicos, com grande número de participantes, devido ao seu baixo custo e à sua efetividade em estudos sobre dieta e doenças crônicas não transmissíveis.

► Técnica

As etapas relativas à técnica de aplicação desse método são:

- Elaborar um questionário ou utilizar um preexistente, de acordo com os interesses do estudo e hábitos da população

- Aplicar o questionário em forma de entrevista ou autopreenchido, com perguntas curtas, objetivas e simples sobre a frequência de consumo dos alimentos em determinado período. Não incluir na mesma pergunta alimentos que forneçam diferentes tipos de nutrientes
- Sistematizar os dados analisando a qualidade da alimentação do indivíduo ou grupo populacional.

Alguns cuidados gerais ao utilizar uma lista ou questionário preexistente são:

- Verificar se a lista é adequada aos objetivos e à população do estudo e se já foi submetida a estudos de validação e reprodutibilidade
- Utilizar seletivamente uma parte do questionário/lista já elaborado, se este for delineado para uma população culturalmente semelhante.

Alguns cuidados ao elaborar uma nova lista ou um questionário de frequência alimentar são:

- A escolha dos alimentos que compõem a lista deve ser norteada pelos objetivos do estudo, pelas características e pelos hábitos da população
- A lista pode ser *restrita/seletiva*: constituída por alimentos fontes dos nutrientes que se deseja investigar; *não restrita/geral*: formada por todos os alimentos que a população consome, sendo obtida após aplicação do recordatório de 24 h para conhecer os hábitos da população
- Independentemente do tipo de lista, é importante realizar um estudo-piloto para descartar os alimentos menos consumidos
- A lista deve ser clara, concisa, organizada e estruturada em grupos alimentares ou com base na composição nutricional dos alimentos
- Além da lista, o questionário deve conter uma seção de respostas sobre a frequência de consumo do alimento/grupo de alimentos
- Uma vez desenvolvido, o QFA deve ser avaliado quanto à precisão e à acurácia. Entretanto, devido aos procedimentos metodológicos relativamente complexos, sua validação nem sempre é realizada.

Para fazer parte da lista do questionário, o alimento deve:

- Ser consumido com relativa frequência por número razoável de indivíduos da população em estudo
- Apresentar conteúdo substancial do nutriente que se deseja estudar.

A Tabela 7.4 apresenta um resumo dos principais estudos de desenvolvimento e validação de QFA em diferentes faixas etárias no Brasil.

Tabela 7.4 Estudos brasileiros de desenvolvimento e validação de QFA.

Autor (ano)	Objetivo do estudo	Faixa etária	Local	Conclusões do estudo
<i>Crianças e adolescentes</i>				
Slater <i>et al.</i>	Desenvolver um QFA para adolescentes e avaliar sua		São Paulo	Os resultados indicam que o QFA apresenta confiabilidade para categorizar os indivíduos em

(2003) ⁸	validade relativa	14 a 18 anos	(SP)	níveis de ingestão e nutrientes, exceto para retinol e ferro
Assis <i>et al.</i> (2007) ⁹	Avaliar a reprodutibilidade e a validade do Questionário de Consumo Alimentar do Dia Anterior (QUADA) para escolares	8 a 10 anos	Balneário Camboriú (SC)	O QUADA possibilita realizar análises de consumo alimentar nas refeições do dia anterior em escolares de oito a dez anos de idade e apresenta boa reprodutibilidade e validade externa
Barros <i>et al.</i> (2007) ¹⁰	Validar o Questionário Dia Típico de Atividade Física e Alimentação (DAFA) em crianças	7 a 10 anos	Florianópolis (SC)	O DAFA possibilita coletar medidas de atividade física e consumo alimentar de crianças com boa reprodutibilidade e moderada evidência de validade
Lobo <i>et al.</i> (2008) ¹¹	Verificar a reprodutibilidade do Questionário Dia Típico de Atividade Física e de Consumo Alimentar (DAFA – seção alimentar) e comparar os dados entre as séries e as escolas	6 a 10 anos	Florianópolis (SC)	A reprodutibilidade do questionário foi demonstrada para os escolares de escolas privadas e públicas, embora melhores resultados tenham sido obtidos nas escolas privadas
Assis <i>et al.</i> (2009) ¹²	Conferir validade à terceira versão do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA-3) para escolares (instrumento estruturado com seis refeições e 21 alimentos)	6 a 11 anos	Balneário Camboriú (SC)	O QUADA-3 pode produzir dados válidos para avaliar o consumo alimentar do dia anterior em nível de grupo de escolares
Matos <i>et al.</i> (2012) ¹³	Avaliar a validade de um QFA aplicado a crianças e adolescentes	4 a 11 anos	Salvador (BA)	O QFA apresentou validade satisfatória para ser usado em estudos com crianças e adolescentes

Adultos e idosos

Ribeiro <i>et al.</i> (2006) ¹⁴	Investigar a validade e a reprodutibilidade de um QFA semiquantitativo desenvolvido para a população adulta	35 a 50 anos	Brasília (DF)	Constitui-se em bom instrumento de pesquisa para estudos epidemiológicos em população adulta, podendo fornecer informações importantes para a implementação de ações nas áreas de saúde e de nutrição
Crispim <i>et al.</i> (2009) ¹⁵	Validar um QFA semiquantitativo para avaliar a ingestão dietética de adultos	21 a 59 anos	Viçosa (MG)	O questionário apresentou desempenho aceitável na avaliação do consumo alimentar habitual da maioria dos nutrientes pela população estudada

Zanolla <i>et al.</i> (2009) ¹⁶	Avaliar a reprodutibilidade e a validade relativa de um QFA contendo 127 itens em indivíduos adultos	20 a 69 anos	Porto Alegre (RS)	O QFA apresenta reprodutibilidade satisfatória para todos os nutrientes, com exceção do carboidrato, e validade relativa razoável especialmente para os macronutrientes e a vitamina C
Machado <i>et al.</i> (2012) ¹⁷	Testar a reprodutibilidade e a validade por grupos de alimentos de um QFA, desenvolvido para indivíduos adultos	20 a 69 anos	Porto Alegre (RS)	O QFA fundamentado em grupos de alimentos representa boa alternativa para avaliar o hábito alimentar, com a vantagem de ter uma lista reduzida de itens alimentares; apresenta boa reprodutibilidade para todos os grupos alimentares e validade satisfatória para a maioria dos grupos analisados

Questionários até o momento não validados

Chiara; Sichieri (2001) ¹⁸	Desenvolver questionário simplificado para autoavaliação de alimentos associados ao risco de doenças coronarianas	12 a 19 anos	Rio de Janeiro (RJ)	A pontuação dos alimentos e o critério para avaliar os limites de consumo possibilitaram ao adolescente conhecer e balancear sua ingestão
Colucci; Philippi; Slater (2004) ¹⁹	Desenvolver um QFA para avaliação do consumo alimentar de crianças (QFAC)	2 a 5 anos	São Paulo (SP)	O instrumento mostrou-se adequado para a avaliação da dieta habitual de crianças de 2 a 5 anos de idade
Furlan-Viebig; Pastor-Valero (2004) ²⁰	Desenvolver um QFA para investigar possíveis relações entre dieta e doenças não transmissíveis	20 anos ou mais	São Paulo (SP)	O QFA desenvolvido representou 96,8% das calorias consumidas pela população estudada e, ao menos, 95% da ingestão dos nutrientes selecionados; precisa ser validado para ser utilizado em estudos epidemiológicos
Sales <i>et al.</i> (2006) ²¹	Desenvolver um instrumento para a obtenção de dados relativos ao consumo alimentar, de caráter qualitativo e quantitativo, a fim de avaliar a ingestão dietética em estudos populacionais	A partir de 1 ano	Viçosa (MG)	O instrumento mostrou-se promissor para inquéritos populacionais; no entanto, são necessários mais estudos para avaliar as limitações e os possíveis desdobramentos do inquérito para alcançar toda a população
Tomita; Cardoso (2002) ²²	Avaliar a adequação da lista de alimentos e das porções alimentares de QQFA	35 a 69 anos	São Paulo (SP)	A lista de alimentos do QQFA mostrou-se adequada à identificação de fontes alimentares na população de estudo

O comportamento alimentar de um indivíduo é influenciado por diversos fatores, como condições socioeconômicas e culturais, redes sociais, família e aspectos psicológicos, dentre outros. Como esses aspectos influenciam as escolhas alimentares, eles precisam ser investigados para direcionar a conduta nutricional à realidade e ao estilo de vida de cada indivíduo. Um dos métodos mais usados na prática clínica com essa finalidade é a história alimentar.

História alimentar

A história alimentar consiste em uma associação de métodos dos quais, obrigatoriamente, o Questionário de Frequência Alimentar faz parte.

Originalmente, o método incluía, além do questionário sobre o padrão geral de consumo (*checklist*) do último mês, o recordatório de 24 h e o registro alimentar de 3 dias. No entanto, o QFA pode estar associado ao recordatório de 24 h ou ao registro alimentar, para verificar e validar os dados coletados inicialmente. O método da história alimentar possibilita estimar a ingestão alimentar habitual, mas não é aconselhável seu uso em estudos populacionais, devido ao tempo para sua execução e ao seu custo elevado.^{4,5,6}

Eis os principais aspectos desse método a serem observados:

- Informações relevantes: informa a ingestão global dos alimentos, os hábitos de consumo e a distribuição dos alimentos ao longo do dia
- Conceituação: consiste em extensa entrevista com o objetivo de obter informações sobre os hábitos alimentares atuais e passados; por isso, normalmente é utilizada na primeira consulta
- Tempo de duração: a entrevista pode durar de 60 a 90 min, e deve ser realizada por profissional treinado e com experiência no método, capaz de orientar e manter a entrevista até sua conclusão, sem interferir nas informações apresentadas
- Dados coletados: número de refeições diárias, local das refeições, apetite, preferências e aversões alimentares, consumo de alimentos *diet* e *light*, adição de sal, açúcar, uso de condimentos, de suplementos nutricionais, recordatório detalhado sobre padrões de consumo, modos de preparo, tamanho das porções, frequência de consumo dos alimentos e variações sazonais, além de informações adicionais, como hábito de fumar, prática de exercícios físicos etc.
- Recursos audiovisuais: álbum fotográfico, réplicas de alimentos e medidas caseiras podem ser utilizados para auxiliar na exatidão do tamanho das porções dos alimentos.

► Técnica

As etapas relativas à técnica de aplicação desse método são:

- Anamnese: inicialmente, são coletadas informações sobre apetite, preferências e aversões alimentares, consumo de alimentos *diet* e *light*, adição de sal, uso de açúcar, gorduras, condimentos e suplementos nutricionais e hábitos de vida (ingestão de bebida alcoólica, fumo, prática de exercícios físicos). É importante considerar os hábitos alimentares e culturais de cada região
- Recordatório de 24 h (R24 h): informações sobre consumo atual de alimentos e dados gerais

sobre o padrão alimentar (tipo, quantidade, tamanho em medidas caseiras, número e duração das refeições). Para este método, utiliza-se a técnica já descrita

- Questionário de frequência alimentar (*checklist*): utilizado para verificar ou classificar a informação apresentada anteriormente no R24 h, como tipo e frequência dos alimentos em geral consumidos, inclusive as variações sazonais
- Registro alimentar: adicionalmente (de maneira opcional), pode ser entregue ao indivíduo o registro alimentar de 3 dias, no qual todos os alimentos e bebidas ingeridos em medidas caseiras serão anotados (em dias alternados, incluindo um dia de fim de semana).

Administração dos inquéritos

Os inquéritos podem ser administrados de várias maneiras, porém é importante identificar a melhor, ou seja, a que terá menos possibilidades de erros:

- Entrevista pessoal: ocorre no domicílio, no consultório, nas unidades de saúde, nas escolas ou no próprio trabalho. Pode ser usada para qualquer tipo de inquérito
- Questionários autoadministrados: podem ser na forma de entrevista ou via correio. Independentemente, é importante orientar previamente sobre o preenchimento do instrumento de maneira verbal ou escrita (manual ou instruções). São utilizados para o registro alimentar e podem também ser usados para o QFA
- Telefone: utilizado para o método recordatório de 24 h ou quando se deseja, mediante perguntas curtas, conhecer o consumo de alguns alimentos ou preferências alimentares.

Erros na medida da ingestão alimentar

A ingestão dietética é um evento aleatório, pois as pessoas variam o tipo e a quantidade de alimentos consumidos diariamente. Além disso, a ingestão alimentar é influenciada pelo estágio de vida, pelo tamanho corporal, pelos determinantes genéticos, pela disponibilidade de alimentos, pela cultura, pelos fatores ambientais e pelo estilo de vida. Desse modo, a variabilidade da dieta e o erro inerente ao próprio método de inquérito afetam a qualidade dos resultados obtidos.²³ As principais fontes de variabilidade da ingestão dietética são:

- Variabilidade intraindividual: refere-se a diferenças existentes nos hábitos de consumo alimentar do próprio indivíduo
- Variabilidade interindividual: refere-se a diferenças existentes nos hábitos de consumo entre os indivíduos.

Os principais erros associados às medidas dietéticas estão categorizados em três grupos:

- Relacionados com o entrevistado: dependem da *memória*, pois a pessoa pode esquecer-se de relatar os alimentos consumidos ou os que não foram consumidos; *do processo cognitivo* de recordação relacionado com aspectos como gênero, idade, escolaridade, local da entrevista; *do conhecimento sobre alimentação saudável*, pois esse fato pode levar o indivíduo a omitir alimentos considerados não adequados ou a superestimar aqueles considerados saudáveis
- Relacionados com o entrevistador: dependem *do seu treinamento e da sua qualificação* com

relação aos métodos usados, às entrevistas, ao conhecimento sobre os hábitos alimentares da região e sobre o modo de preparo dos alimentos; e *de fatores comportamentais* relacionados com a maneira como o entrevistador se comunica. A capacidade de produzir empatia com o indivíduo, as palavras utilizadas, as reações verbais e não verbais e a omissão de perguntas podem influenciar as respostas

- Relacionados com os métodos de inquérito adotados: dependem *da escolha do método* (que deve ser adequada aos objetivos do estudo e às características de cada instrumento, pois, no R24 h, pode ocorrer o viés de memória, enquanto, no registro alimentar, a omissão de alimentos ou a mudança comportamental durante o período de investigação); *da coleta de informações* (que requer identificação e quantificação correta dos alimentos consumidos, revisão e edição das informações imediatamente após entrevista ou trabalho); *da manipulação dos dados* (etapa fundamental para obter dados precisos – entretanto, é importante utilizar tabelas de conversão de pesos e medidas e *softwares* ou tabelas de composição nutricional de alimentos confiáveis, precisos, atualizados e desenvolvidos para a população brasileira); *da análise e interpretação dos dados* (que deve ser realizada por grupos populacionais [separados por sexo, faixa etária, características da população] com base no número de observações diárias [poucas observações não podem ser indicativo da ingestão usual ou habitual de consumo]).

Estratégias para minimizar os erros de medida

Os erros mencionados podem ser minimizados mediante técnicas de controle em cada etapa do processo de coleta e análise dos dados dietéticos, garantindo a obtenção de dados precisos. Seguem algumas estratégias:

- Motivação do entrevistado: procurar despertar o interesse do entrevistado/paciente, estabelecendo relação cordial e respeitosa, e instruí-lo sobre os objetivos e a importância da avaliação dietética (seja para fins de pesquisa ou diagnóstico nutricional)
- Treinamento do entrevistador: o profissional deve ter conhecimento quanto ao método usado, à determinação de porções, à utilização ou não de recursos visuais como apoio, aos hábitos alimentares e preparações da região, bem como quanto aos utensílios utilizados. Também é importante realizar perguntas simples, revisar os inquéritos, a fim de verificar possíveis esquecimentos ou omissões e, quando necessário, instruir suficientemente e de maneira clara sobre o preenchimento do instrumento
- Quantificação da ingestão: requer o uso de tabelas de composição centesimal ou *softwares* confiáveis e atuais. É importante o responsável supervisionar o processo da coleta à análise dos dados.

Referências bibliográficas

1. Cintra, I. P., et al. Métodos de inquéritos dietéticos. **Nutrire**, 13(2): 11-23, 1997.
2. Lopes, A. C. S., et al. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. **Rev Bras Epidemiol.**, 6(3): 209-19, 2003.
3. Fisberg, R. M.; Marchioni, Dirce Maria Lobo; Colucci, Ana Carolina Almada. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, 53(5): 617-24, 2009.
4. Majem L.; Bartrina, J. A.; Verdú, M. J. *Nutrición y Salud Pública: Métodos, Bases Científicas y Aplicaciones*. Barcelona:

Masson, 1995.

5. Menchú, M. T. *Revisión de las Metodologías para Estudios del Consumo de Alimentos*. Publicación INCAP ME/015, Guatemala: OPS/INCAP, 1993.
6. Gibson, R. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press, 1990.
7. Burke, B. The dietary history as a tool in research. **J Am Diet Assoc.**, 23: 1041-46, 1947.
8. Slater, B.; Philippi, S. T.; Fisberg, R. M., et al. Validation of a semiquantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**, 57: 629-35, 2003.
9. Assis, M. A. A., et al. Reprodutibilidade e validade de questionário de consumo alimentar para escolares. **Rev Saúde Pública**, 41(6): 1054-57, 2007.
10. Barros, M. V. G., et al. Validity of physical activity and food consumption questionnaire for children aged seven to ten years old. **Rev Bras Saúde Matern Infant.**, 7(4): 437-48, out./dez. 2007.
11. Lobo, A. S., et al. Reprodutibilidade de um questionário de consumo alimentar para crianças em idade escolar. **Rev Bras Saúde Matern Infant.** (Recife), 8(1): 55-63, jan./mar. 2008.
12. Assis, M. A. A., et al. Validação da terceira versão do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA-3) para escolares de 6 a 11 anos. **Cad Saúde Pública** (Rio de Janeiro), 25(8): 1816-26, ago. 2009.
13. Matos, S. M. A., et al. Validation of a food frequency questionnaire for children and adolescents aged 4 to 11 years living in Salvador, Bahia. **Nutr Hosp.**, 27(4): 114-19, 2012.
14. Ribeiro, A. C., et al. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. **Rev Nutr.** (Campinas), 19(5): 53-62, set./out. 2006.
15. Crispim, S. P., et al. Validade relativa de um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. **Rev Nutr.** (Campinas), 22(1): 81-95, jan./fev. 2009.
16. Zanolla, A. F., et al. Avaliação de reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar em adultos residentes em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad Saúde Pública** (Rio de Janeiro), 25(4): 840-48, abr. 2009.
17. Machado, F. C. S., et al. Reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar por grupos de alimentos em adultos da Região Metropolitana de Porto Alegre, Brasil. **Rev Nutr.** (Campinas), 25(1): 65-77, jan./fev. 2012.
18. Chiara, V. L., Sichieri, R. Consumo Alimentar em Adolescentes. Questionário Simplificado para Avaliação de Risco Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.**, 77(4): 332-36, 2001.
19. Colucci, A. C. A., Philippi, S. T., Slater, B. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para avaliação do consumo alimentar de crianças de 2 a 5 anos de idade. **Rev Bras Epidemiol.**, 7(4): 393-401, 2004.
20. Furlan-Viebig, R., Pastor-Valero, M. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para o estudo de dieta e doenças não transmissíveis. **Rev Saúde Pública**, 38(4): 581-84, 2004.
21. Sales, R. L., et al. Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. **Rev Nutr.** (Campinas), 19(5): 539-552, set./out. 2006.
22. Tomita, L. Y., Cardoso, M. A. Avaliação da lista de alimentos e porções alimentares de Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em população adulta. **Cad Saúde Pública** (Rio de Janeiro), 18(6): 1747-56, nov./dez. 2002.
23. Fisberg, R. M., Slater, B., Marchioni, D. M. L., et al. *Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicos*. São Paulo: Manole, 2005.

Recomendações Nutricionais

Adriane Cervi Blümke

- Introdução
- Ingestão dietética de referência (DRI)
- Recomendações nutricionais
- Aplicações da ingestão dietética de referência (DRI)
- Referências bibliográficas

Nos últimos anos, cientistas dos Comitês de Especialistas do Food and Nutrition Board (FNB) e *Institute of Medicine* (IOM) dos EUA e Canadá vêm desenvolvendo várias publicações sobre valores de referência para a ingestão de nutrientes para a população desses países. As atuais recomendações, denominadas ingestão dietética de referência (DRI, do inglês *dietary reference intakes*) foram elaboradas com o propósito de auxiliar no planejamento de dietas e na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos saudáveis, de acordo com o estágio de vida e gênero.

As novas recomendações representam o resultado de grandes avanços em pesquisas e também a preocupação com o estabelecimento de padrões para uma dieta adequada, a fim de promover longevidade com qualidade de vida, prevenir doenças crônicas não transmissíveis e deficiências nutricionais. Elas foram publicadas no fim da década de 1990 em substituição às cotas dietéticas recomendadas (RDA, do inglês *recommended dietary allowances*), utilizadas desde 1941 e cuja última revisão e publicação foi 1989 (10ª edição).

As DRI não apenas substituíram, mas também ampliaram e atualizaram as recomendações estabelecidas pelas antigas tabelas das RDA, aprimorando a avaliação e o planejamento da ingestão de nutrientes, considerando aspectos fundamentais e novos conceitos, como disponibilidade de informações atualizadas sobre necessidades e ingestão de nutrientes; estabelecimento dos níveis máximos de ingestão; indicadores de adequação para determinação do risco de deficiência nutricional e risco de doença crônica; ampliação e subdivisão dentro de cada faixa etária, devido às demandas diferenciadas de nutrientes para cada estágio de vida.

Dessa maneira, este capítulo abordará os conceitos e, especialmente, a aplicação das DRI no planejamento e na avaliação de dietas, distinguindo os métodos usados na avaliação da ingestão de nutrientes de indivíduos e grupos populacionais.

Ingestão dietética de referência (DRI)

Conceito dos valores de referência

O termo ingestão dietética de referência (DRI) representa um conjunto de quatro valores de referência correspondentes às estimativas quantitativas da ingestão de nutrientes, estabelecidos para serem utilizados no planejamento e na avaliação das dietas de indivíduos saudáveis, conforme o estágio de vida e o gênero (Tabela 8.1). As DRI contemplam a necessidade média estimada (EAR, do inglês *estimated average requirement*), as cotas dietéticas recomendadas (RDA, do inglês *recommended dietary allowances*), a ingestão adequada (AI, do inglês *adequate intake*) e os níveis máximos de ingestão toleráveis (UL, do inglês *tolerable upper intakes levels*).

Necessidade média estimada (EAR)

A EAR representa o nível de ingestão de um nutriente estimado para atender às necessidades de metade de indivíduos saudáveis de um grupo em determinado estágio de vida e gênero. Nesse nível de ingestão, a outra metade dos indivíduos não tem suas necessidades alcançadas. Para a definição

desse critério, foi considerada a redução do risco de doenças crônicas, além de outros parâmetros.

Tabela 8.1 Uso das DRI para indivíduos e grupos saudáveis.

Tipo de uso	Para indivíduos	Para grupos
Avaliação	EAR: usado para avaliar a probabilidade de o consumo habitual estar inadequado	EAR: usado para estimar a prevalência de inadequação de consumo dentro de um grupo
	RDA: consumo habitual acima desse nível de ingestão tem baixa probabilidade de inadequação	RDA: não deve ser usada para avaliar consumo de grupos
	AI: consumo habitual acima desse nível de ingestão tem baixa probabilidade de inadequação	AI: consumo habitual médio nesse nível sugere baixa prevalência de inadequação de consumo
	UL: consumo acima desse nível apresenta risco potencial de efeitos adversos	UL: usado para estimar o percentual da população em risco potencial de efeitos adversos pelo consumo excessivo do nutriente
Planejamento	RDA: meta de consumo	EAR: usada para planejar a distribuição do consumo com baixa prevalência de ingestão inadequada
	AI: meta de consumo	AI: usar como meta da ingestão do grupo
	UL: usado como guia para limitar o consumo. O consumo crônico de grande quantidade pode aumentar o risco de efeitos adversos	UL: usado para planejar a distribuição de consumo com baixa prevalência de risco potencial de efeitos adversos de ingestão

EAR = necessidade média estimada; RDA = cotas dietéticas recomendadas; AI = ingestão adequada; UL = níveis máximos de ingestão toleráveis. Fonte: Trumbo *et al.* (2002).¹

A EAR é utilizada com o objetivo de avaliar a dieta tanto de indivíduos quanto de grupos populacionais e planejar a dieta de grupos de indivíduos saudáveis.

Cotas dietéticas recomendadas (RDA)

As cotas dietéticas recomendadas referem-se ao nível de ingestão diário suficiente para atender às necessidades de um nutriente em praticamente todos (97 a 98%) os indivíduos saudáveis em determinado estágio de vida e gênero. A RDA é derivada da EAR a partir do desvio padrão da necessidade do nutriente ($RDA = EAR + 2 DP_{EAR}$) ou do coeficiente de variação (CV) do nutriente de 10% ($RDA = EAR \times 1,2$) ou de 15% ($RDA = EAR \times 1,3$). Se a EAR do nutriente for desconhecida, a RDA não pode ser determinada.

A RDA deve ser utilizada como meta de ingestão diária do nutriente para indivíduos saudáveis, sendo, portanto, indicada para o planejamento da dieta individual. Não deve ser usada para avaliar a

dieta de indivíduos ou grupos ou para o planejamento de dietas para grupos populacionais.

Ingestão adequada (AI)

A AI consiste no nível de ingestão recomendado com base em observações e determinado experimentalmente ou por aproximações da estimativa da ingestão de nutrientes para um grupo (grupos) de indivíduos saudáveis. Esse valor é, *a priori*, considerado como adequado para a maior parte da população. Assim, o valor da AI é estabelecido quando as evidências científicas não são suficientes para estabelecer a EAR e, portanto, a RDA. Entretanto, quando a necessidade do nutriente for conhecida, é provável que a AI seja substituída pela EAR e pela RDA.

A AI deve ser utilizada no lugar da RDA no planejamento de dietas para indivíduos saudáveis. Assim, seu uso para avaliação da ingestão dietética é limitado, e, quando utilizada, deverá ser com cautela.

Níveis máximos de ingestão toleráveis (UL)

O UL representa o nível mais alto de ingestão diária de um nutriente que, provavelmente, não produz risco de efeito adverso à saúde de quase todos os indivíduos saudáveis de determinado estágio de vida e gênero. Conforme o consumo ultrapassa o UL, o risco de efeito adverso também aumenta. Portanto, o UL não é um nível de ingestão recomendado, pois não há indicação de benefícios para indivíduos saudáveis com ingestão de nutriente acima da RDA ou da AI.

O UL pode ser utilizado para avaliar a suspeita de ingestão excessiva do nutriente, sendo que, para isso, o profissional deve considerar fontes dietéticas, uso de suplemento, estágio de vida, estado fisiológico e período de investigação.

Recomendações nutricionais

Inicialmente, é importante rever os conceitos de necessidade e recomendação nutricionais. Necessidade nutricional é a quantidade de energia e nutrientes biodisponíveis nos alimentos que um indivíduo deve ingerir para atender às suas necessidades fisiológicas e prevenir sintomas de deficiências. Os valores são expressos na forma de média para grupos semelhantes da população. Já a recomendação nutricional compreende as quantidades de energia e nutrientes que devem ser consumidos para satisfazer as necessidades nutricionais de quase todos os indivíduos de uma população sadia. Dessa maneira, as recomendações nutricionais baseiam-se nas necessidades de 97,5% da população.^{2,3}

Recomendações de energia

As atuais recomendações propuseram um novo termo, similar ao da EAR, denominado necessidade estimada de energia (EER, do inglês *estimated energy requirement*), definido como o valor médio de ingestão energética proveniente da dieta necessário para manter o balanço energético em indivíduos saudáveis, de peso adequado, conforme idade, gênero, peso, estatura e nível de atividade física. Além de atuais, são consideradas as melhores equações disponíveis no momento, levando-se em conta que foram desenvolvidas com base no método de água duplamente marcada.

Para determinar as recomendações de energia, foram desenvolvidas várias equações de estimativa

de acordo com estágio de vida, gênero e condição nutricional, as quais serão apresentadas no Capítulo 9, *Equações para Estimativa do Gasto Energético*.

Recomendações de macronutrientes

Foram estabelecidos valores de EAR, RDA e AI para cada macronutriente com base nas funções desempenhadas no organismo humano (Tabelas 8.2 a 8.5). Consideram-se macronutrientes o carboidrato, a fibra total, a proteína, a gordura, o ácido linoleico e o ácido linolênico. Para colesterol, gorduras saturadas e *trans* não foram estabelecidos valores de EAR, RDA ou AI e UL.

Tabela 8.2 Valores de UL, EAR, RDA ou **AI*** para carboidrato, fibras, gorduras totais, ácido linoleico e ácido alfa-linoleico.

[illegible]

anos	100	130	45 a 65	38*	ND	25 a 35	16*	05 a 10	1,6*	1,2
19 a 30 anos	100	130	45 a 65	38*	ND	20 a 35	17*	05 a 10	1,6*	0,6 a 1,2
31 a 50 anos	100	130	45 a 65	38*	ND	20 a 35	17*	05 a 10	1,6*	0,6 a 1,2
51 a 70 anos	100	130	45 a 65	30*	ND	20 a 35	14*	05 a 10	1,6*	0,6 a 1,2
>70 anos	100	130	45 a 65	30*	ND	20 a 35	14*	05 a 10	1,6*	0,6 a 1,2
<i>Mulheres</i>										
09 a 13 anos	100	130	45 a 65	26*	ND	25 a 35	10*	05 a 10	1,0*	0,6 a 1,2
14 a 18 anos	100	130	45 a 65	26*	ND	25 a 35	11*	05 a 10	1,1*	0,6 a 1,2
19 a 30 anos	100	130	45 a 65	25*	ND	20 a 35	12*	05 a 10	1,1*	0,6 a 1,2
31 a 50 anos	100	130	45 a 65	25*	ND	20 a 35	12*	05 a 10	1,1*	0,6 a 1,2
51 a 70 anos	100	130	45 a 65	21*	ND	20 a 35	11*	05 a 10	1,1*	0,6 a 1,2
>70 anos	100	130	45 a 65	21*	ND	20 a 35	11*	05 a 10	1,1*	0,6 a 1,2
<i>Gestantes</i>										
Menos de 18 anos	135	175	45 a 65	28*	ND	20 a 35	13*	05 a 10	1,4*	0,6 a 1,2
19 a 30	135	175	45 a 65	28*	ND	20 a 35	13*	05 a 10	1,4*	0,6 a

anos										1,2
31 a 50 anos	135	175	45 a 65	28*	ND	20 a 35	13*	05 a 10	1,4*	0,6 a 1,2
<i>Lactantes</i>										
Menos de 18 anos	160	210	45 a 65	29*	ND	20 a 35	13*	05 a 10	1,3*	0,6 a 1,2
19 a 30 anos	160	210	45 a 65	29*	ND	20 a 35	13*	05 a 10	1,3*	0,6 a 1,2
31 a 50 anos	160	210	45 a 65	29*	ND	20 a 35	13*	05 a 10	1,3*	0,6 a 1,2

ND = não determinado (não foi possível estabelecer este valor); AMDR = *acceptable macronutrient distribution range*.
 Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (2001).⁴

Tabela 8.3 Valores de UL, EAR, RDA ou **AI*** para proteína.

Estágio da vida	Proteína			
	EAR (g/kg/dia)	AI* ou RDA (g/dia)	AI* ou RDA (g/kg/dia)	AMDR
<i>Bebês</i>				
00 a 06 meses	ND	9,1*	1,52*	ND
07 a 12 meses	1	11	1,2	ND
<i>Crianças</i>				
01 a 03 anos	0,87	13	1,05	05 a 20
04 a 08 anos	0,76	19	0,95	10 a 30
<i>Homens</i>				

09 a 13 anos	0,76	34	0,95	10 a 30
14 a 18 anos	0,73	52	0,85	10 a 30
19 a 30 anos	0,66	56	0,80	10 a 35
31 a 50 anos	0,66	56	0,80	10 a 35
51 a 70 anos	0,66	56	0,80	10 a 35
> 70 anos	0,66	56	0,80	10 a 35

Mulheres				
09 a 13 anos	0,76	34	0,95	10 a 30
14 a 18 anos	0,71	46	0,85	10 a 30
19 a 30 anos	0,66	46	0,80	10 a 35
31 a 50 anos	0,66	46	0,80	10 a 35
51 a 70 anos	0,66	46	0,80	10 a 35
> 70 anos	0,66	46	0,80	10 a 35

Gestantes				
Menos de 18 anos	0,88 ou + 21 g de proteína adicional	71	1,1 ou + 25 g de proteína adicional	10 a 35
19 a 30 anos	0,88 ou + 21 g de proteína adicional	71	1,1 ou + 25 g de proteína adicional	10 a 35
31 a 50 anos	0,88 ou + 21 g de proteína adicional	71	1,1 ou + 25 g de proteína adicional	10 a 35

Lactantes				
	1,05 ou + 21 g de		1,3 ou + 25 g de	

Menos de 18 anos	proteína adicional	71	proteína adicional	10 a 35
19 a 30 anos	1,05 ou + 21 g de proteína adicional	71	1,3 ou + 25 g de proteína adicional	10 a 35
31 a 50 anos	1,05 ou + 21 g de proteína adicional	71	1,3 ou + 25 g de proteína adicional	10 a 35

ND = não determinado (não foi possível estabelecer este valor); AMDR = *acceptable macronutrient distribution range*.
 Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (2001).⁴

Tabela 8.4 Valores de UL, EAR, RDA ou **AI*** para histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina + cisteína.

Estágio da vida	Histidina		Isoleucina		Leucina		Lisina		Metion ciste	
	EAR (mg/kg)	AI* ou RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI* ou RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI* ou RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	AI* ou RDA (mg/kg)	EAR (mg/kg)	
Bebês										
00 a 06 meses	ND	36*	ND	88*	ND	156*	ND	107*	ND	
07 a 12 meses	22	32	30	43	65	93	62	89	30	
Crianças										
01 a 03 anos	16	21	22	28	48	63	45	58	22	
04 a 08 anos	13	16	18	22	40	49	37	46	18	
Homens										
09 a 13 anos	13	17	18	22	40	49	37	46	18	

Homens								
09 a 13 anos	33	41	19	24	5	6	23	28
14 a 18 anos	31	38	18	22	5	6	22	27
19 a 30 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
31 a 50 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
51 a 70 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
> 70 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
Mulheres								
09 a 13 anos	31	38	18	22	5	6	22	27
14 a 18 anos	28	35	17	21	4	5	20	24
19 a 30 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
31 a 50 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
51 a 70 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
> 70 anos	27	33	16	20	4	5	19	24
Gestantes								
Menos de 18 anos	36	44	21	26	5	7	25	31
19 a 30 anos	36	44	21	26	5	7	25	31
31 a 50 anos	36	44	21	26	5	7	25	31
Lactantes								
Menos de 18 anos	41	51	24	30	7	9	28	35

19 a 30 anos	41	51	24	30	7	9	28	35
31 a 50 anos	41	51	24	30	7	9	28	35

ND = não determinado (não foi possível estabelecer este valor). Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (2001).⁴

Além dos valores de EAR, RDA e AI, foram estabelecidos os intervalos de distribuição aceitáveis para macronutrientes (*acceptable macronutrient distribution range – AMDR*), definidos como a faixa de consumo para fontes de energia particular (proteína, carboidrato e lipídio) expressa em percentual de energia total (kcal) associado a menor risco de doenças crônicas não transmissíveis, bem como à ingestão adequada de nutrientes essenciais. Os intervalos percentuais foram estabelecidos para indivíduos acima de 1 ano de idade, fundamentados em estudos de intervenção epidemiológicos (Tabela 8.6). Os intervalos de distribuição aceitável dos macronutrientes, segundo o estágio de vida, encontram-se na Tabela 8.7.

Tabela 8.6 Perfil aminoacídico para indivíduos acima de 1 ano de idade.

Aminoácido	mg/g proteína ^a	mg/g proteína*
Histidina	18	114
Isoleucina	25	156
Leucina	55	341
Lisina	51	320
Metionina + cisteína	25	156
Fenilalanina + tirosina	47	291
Treonina	27	170
Triptofano	7	43
Valina	32	199

*Proteína = nitrogênio × 6,25. Fonte: Institute of Medicine (2001).⁴

Tabela 8.7 Intervalos de distribuição aceitável dos macronutrientes, segundo estágio de

vida.

Distribuição em percentual de energia (%)			
Nutrientes	Crianças (1 a 3 anos)	Crianças (4 a 18 anos)	Adultos
Gordura	30 a 40	25 a 35	20 a 35
ω-6* (ácido linoleico)	5 a 10	5 a 10	5 a 10
ω-3*† (ácido linolênico)	0,6 a 1,2	0,6 a 1,2	0,6 a 1,2
Carboidrato‡	45 a 65	45 a 65	45 a 65
Proteína	5 a 20	10 a 30	10 a 35

* Aproximadamente 10% da ingestão total dos ácidos graxos ω-6 e ω-3 podem ser provenientes de ácidos graxos de cadeia mais longa.
† Acima de 10% da AMDR, pode ser consumido como ácido eicosapentaenoico (EPA) e/ou ácido docosaexaenoico (DHA).
‡ Não mais do que 25% da energia pode ser proveniente de açúcar adicionado para adultos e crianças. Isso não inclui açúcar de alimentos como leite, iogurte e frutas. Incluindo gestantes e nutrízes. Fonte: Institute of Medicine (2001).⁴

Recomendações de micronutrientes

Os valores de referência das DRI para vitaminas e minerais foram determinados considerando o risco de deficiência nutricional e de doenças crônicas segundo os grupos etários. Para os micronutrientes, estabeleceram-se valores de EAR, RDA e UL; entretanto, para aqueles em que a necessidade ainda não pode ser determinada, definiu-se um valor de AI (Tabelas 8.8 a 8.16).

Tabela 8.8 Valores diários de UL, EAR, RDA ou AI* para cálcio, fósforo, ferro e cromo.

Estágio da vida	Cálcio			Fósforo			Ferro			Cromo		
	UL (g)	EAR (mg)	RDA ou AI* (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	RDA ou AI* (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	RDA ou AI* (mg)	UL	EAR (µg)	RDA ou AI* (µg)
Bebês												
00 a 06 meses	1.000	ND	200*	ND	ND	100*	40	ND	0,27*	ND	ND	0,2 µg* ou 29 ng/kg*

19 a 30 anos	2.500	800	1.000	4	580	700	45	8,1	18	ND	ND	25*
31 a 50 anos	2.500	800	1.000	4	580	700	45	8,1	18	ND	ND	25*
51 a 70 anos	2.000	1.000	1.200	4	580	700	45	5	8	ND	ND	20*
>70 anos	2.000	1.000	1.200	3	580	700	45	5	8	ND	ND	20*

Gestantes

Menos de 18 anos	3.000	1.100	1.300	3,5	1.055	1.250	45	23	27	ND	ND	29*
19 a 30 anos	2.500	800	1.000	3,5	580	700	45	22	27	ND	ND	30*
31 a 50 anos	2.500	800	1.000	3,5	580	700	45	22	27	ND	ND	30*

Lactantes

Menos de 18 anos	3.000	1.100	1.300	45	1.055	1.250	45	7	10	ND	ND	44*
19 a 30 anos	2.500	800	1.000	45	580	700	45	6,5	9	ND	ND	45*
31 a 50 anos	2.500	800	1.000	45	580	700	45	6,5	9	ND	ND	45*

ND = não determinado. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (1997, 2001 e 2011).11, 12, 13

Tabela 8.9 Valores diários de UL, EAR, RDA ou **AI*** para magnésio, flúor, boro e níquel.

	Magnésio	Flúor	Boro	Níquel
--	----------	-------	------	--------

Mulheres

09 a 13 anos	350	200	240	10	ND	2*	11	ND	ND	0,6	ND	ND
14 a 18 anos	350	300	360	10	ND	3*	17	ND	ND	1	ND	ND
19 a 30 anos	350	255	310	10	ND	3*	20	ND	ND	1	ND	ND
31 a 50 anos	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1	ND	ND
51 a 70 anos	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1	ND	ND
> 70 anos	350	265	320	10	ND	3*	20	ND	ND	1	ND	ND

Gestantes

Menos de 18 años	350	335	400	10	ND	3*	17	ND	ND	1	ND	ND
19 a 30 años	350	290	350	10	ND	3*	20	ND	ND	1	ND	ND
31 a 50 años	350	300	360	10	ND	3*	20	ND	ND	1	ND	ND

Lactantes

[illegible]

ND = não determinado. ^a Representa apenas a ingestão na forma de suplemento e não inclui a ingestão do magnésio a partir do alimento e da água. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (1997 e 2001).^{11, 12}

Estágio da vida	Selênio			Manganês			Zinco		
	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)
Bebês									
00 a 06 meses	45	ND	15*	ND	ND	0,003*	4	ND	2*
07 a 12 meses	60	ND	20*	ND	ND	0,6*	5	2,5	3*
Crianças									
01 a 03 anos	90	17	20*	2	ND	1,2*	7	2,5	3
04 a 08 anos	150	23	30*	3	ND	1,5*	12	4	5
Homens									
09 a 13 anos	280	35	40	6	ND	1,9*	23	7	8
14 a 18 anos	400	45	55	9	ND	2,2*	34	8,5	11
19 a 30 anos	400	45	55	11	ND	2,3*	40	9,4	11
31 a 50 anos	400	45	55	11	ND	2,3*	40	9,4	11
51 a 70 anos	400	45	55	11	ND	2,3*	40	9,4	11
>70 anos	400	45	55	11	ND	2,3*	40	9,4	11

Mulheres									
09 a 13 anos	280	35	40	6	ND	1,6*	23	7	8
14 a 18 anos	400	45	55	9	ND	1,6*	34	7,3	9
19 a 30 anos	400	45	55	11	ND	1,8*	40	6,8	8
31 a 50 anos	400	45	55	11	ND	1,8*	40	6,8	8
51 a 70 anos	400	45	55	11	ND	1,8*	40	6,8	8
>70 anos	400	45	55	11	ND	1,8*	40	6,8	8
Gestantes									
Menos de 18 anos	400	49	60	9	ND	2*	34	10,5	13
19 a 30 anos	400	49	60	11	ND	2*	40	9,5	11
31 a 50 anos	400	49	60	11	ND	2*	40	9,5	11
Lactantes									
Menos de 18 anos	400	59	70	9	ND	2,6*	34	10,9	14
19 a 30 anos	400	59	70	11	ND	2,6*	40	10,4	12
31 a 50 anos	400	59	70	11	ND	2,6*	40	10,4	12

ND = não determinado. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA.
Fonte: Institute of Medicine (2000 e 2001).^{12, 14}

Tabela 8.11 Valores diários de UL, EAR, RDA ou **AI*** para vanádio, cobre, iodo e molibdênio.

Estágio	Vanádio			Cobre			Iodo			Molibdênio		
			AI*			AI* ou			AI*			AI*

19 a 30 anos	ND	ND	ND	10.000	1.000	1.300	1.100	209	290	2.000	36	50
31 a 50 anos	ND	ND	ND	10.000	1.000	1.300	1.100	209	290	2.000	36	50

ND = não determinado. Observação: os valores em **negrito** com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (2001).¹²

Tabela 8.12 Valores diários de UL, EAR, RDA ou **AI*** para vitamina B₁₂, ácido pantotênico, biotina e vitamina D.

Estágio da vida	Vitamina B ₁₂			Ácido pantotênico			Biotina			Vitamina D			
	UL (µg)	EAR (µg)	AI* ou RDA (µg)	UL (mg)	EAR (mg)	AI* ou RDA (mg)	UL (µg)	EAR (µg)	AI* ou RDA (µg)	AI (µg)	EAR (µg)	RDA (µg)	UL (µg)
Bebês													
00 a 06 meses	ND	ND	0,4*	ND	ND	1,7*	ND	ND	5*	10	ND	ND	25
07 a 12 meses	ND	ND	0,5*	ND	ND	1,8*	ND	ND	6*	10	ND	ND	38
Crianças													
01 a 03 anos	ND	0,7	0,9	ND	ND	2*	ND	ND	8*	ND	10	15	63
04 a 08 anos	ND	1	1,2	ND	ND	3*	ND	ND	12*	ND	10	15	75
Homens													
09 a 13 anos	ND	1,5	1,8	ND	ND	4*	ND	ND	20*	ND	10	15	100
14 a 18 anos	ND	2	2,4	ND	ND	5*	ND	ND	25*	ND	10	15	100

31 a 50 anos	ND	2,2	2,6	ND	ND	6*	ND	ND	30*	ND	10	15	100
Lactantes													
Menos de 18 anos	ND	2,4	2,8	ND	ND	7*	ND	ND	35*	ND	10	15	100
19 a 30 anos	ND	2,4	2,8	ND	ND	7*	ND	ND	35*	ND	10	15	100
31 a 50 anos	ND	2,4	2,8	ND	ND	7*	ND	ND	35*	ND	10	15	100

Tabela 8.13 Valores diários de UL, EAR, RDA ou **AI*** para vitamina K, tiamina, riboflavina e vitamina C.

anos	ND	ND	55*	ND	0,5	0,6	ND	0,5	0,6	650	22	25
Homens												
09 a 13 anos	ND	ND	60*	ND	0,7	0,9	ND	0,8	0,9	1.200	39	45
14 a 18 anos	ND	ND	75*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	1.800	63	75
19 a 30 anos	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2.000	75	90
31 a 50 anos	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2.000	75	90
51 a 70 anos	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2.000	75	90
>70 anos	ND	ND	120*	ND	1	1,2	ND	1,1	1,3	2.000	75	90
Mulheres												
09 a 13 anos	ND	ND	60*	ND	0,7	0,9	ND	0,8	0,9	1.200	39	45
14 a 18 anos	ND	ND	75*	ND	0,9	1	ND	0,9	1,0	1.800	56	65
19 a 30 anos	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2.000	60	75
31 a 50 anos	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2.000	60	75
51 a 70 anos	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2.000	60	75
>70	ND	ND	90*	ND	0,9	1,1	ND	0,9	1,1	2.000	60	75

ND = não determinado. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA.
Fonte: Institute of Medicine (2001),¹² (2000)¹⁴ e (1998).¹⁵

[illegible]

00 a 06 meses	ND	ND	2*	ND	ND	0,1*	ND	ND	65*	ND	ND	4*
07 a 12 meses	ND	ND	4*	ND	ND	0,3*	ND	ND	80*	ND	ND	5*
Crianças												
01 a 03 anos	10	5	6	30	0,4	0,5	300	120	150	200	5	6
04 a 08 anos	15	6	8	40	0,5	0,6	400	160	200	300	6	7
Homens												
09 a 13 anos	20	9	12	60	0,8	1	600	250	300	600	9	11
14 a 18 anos	30	12	16	80	1,1	1,3	800	330	400	800	12	15
19 a 30 anos	35	12	16	100	1,1	1,3	1.000	320	400	1.000	12	15
31 a 50 anos	35	12	16	100	1,1	1,3	1.000	320	400	1.000	12	15
51 a 70 anos	35	12	16	100	1,4	1,7	1.000	320	400	1.000	12	15
>70 anos	35	12	16	100	1,4	1,7	1.000	320	400	1.000	12	15
Mulheres												
09 a 13 anos	20	9	12	60	0,8	1	600	250	300	600	9	11
14 a 18 anos	30	11	14	80	1	1,2	800	330	400	800	12	15

19 a 30 anos	35	11	14	100	1,1	1,3	1.000	320	400	1.000	12	15
31 a 50 anos	35	11	14	100	1,1	1,3	1.000	320	400	1.000	12	15
51 a 70 anos	35	11	14	100	1,3	1,5	1.000	320	400	1.000	12	15
> 70 anos	35	11	14	100	1,3	1,5	1.000	320	400	1.000	12	15

Gestantes

Menos de 18 anos	30	14	18	80	1,6	1,9	800	520	600	800	12	15
19 a 30 anos	35	14	18	100	1,6	1,9	1.000	520	600	1.000	12	15
31 a 50 anos	35	14	18	100	1,6	1,9	1.000	520	600	1.000	12	15

Lactantes

Menos de 18 anos	30	13	17	80	1,7	2	800	450	500	800	16	19
19 a 30 anos	35	13	17	100	1,7	2	1.000	450	500	1.000	16	19
31 a 50 anos	35	13	17	100	1,7	2	1.000	450	500	1.000	16	19

ND = não determinado. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA.
 Fonte: Institute of Medicine (2000)¹⁴ e (1998).¹⁵

Tabela 8.15 Valores diários de UL, EAR, RDA ou **AI*** para colina e vitamina A (ERA).

	Colina	Vitamina A (ERA)
--	--------	------------------

Estágio da vida	UL (g)	EAR	AI* ou RDA (mg)	UL (µg)	EAR (µg)	AI* ou RDA (µg)
Bebês						
00 a 06 meses	ND	ND	125*	600	ND	400*
07 a 12 meses	ND	ND	150*	600	ND	500*
Crianças						
01 a 03 anos	1	ND	200*	600	210	300
04 a 08 anos	1	ND	250*	900	275	400
Homens						
09 a 13 anos	2	ND	375*	1.700	445	600
14 a 18 anos	3	ND	550*	2.800	630	900
19 a 30 anos	3,5	ND	550*	3.000	625	900
31 a 50 anos	3,5	ND	550*	3.000	625	900
51 a 70 anos	3,5	ND	550*	3.000	625	900
>70 anos	3,5	ND	550*	3.000	625	900
Mulheres						
09 a 13 anos	2	ND	375*	1.700	420	600
14 a 18 anos	3	ND	400*	2.800	485	700
19 a 30 anos	3,5	ND	425*	3.000	500	700
31 a 50 anos	3,5	ND	425*	3.000	500	700

51 a 70 anos	3,5	ND	425*	3.000	500	700
>70 anos	3,5	ND	425*	3.000	500	700
<i>Gestantes</i>						
Menos de 18 anos	3	ND	450*	2.800	530	750
19 a 30 anos	3,5	ND	450*	3.000	550	770
31 a 50 anos	3,5	ND	450*	3.000	550	770
<i>Lactantes</i>						
Menos de 18 anos	3	ND	550*	2.800	885	1.200
19 a 30 anos	3,5	ND	550*	3.000	900	1.300
31 a 50 anos	3,5	ND	550*	3.000	900	1.300

ND = não determinado. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA.
 Fonte: Institute of Medicine (2001)¹² e (1998).¹⁵

Tabela 8.16 Valores diários de UL, EAR, RDA ou **AI*** para água e eletrólitos.

Estágio da vida	Sódio			Cloreto			Potássio			Água		
	UL (g)	EAR	AI* ou RDA (g)	UL (g)	EAR	AI* ou RDA (g)	UL	EAR	AI* ou RDA (g)	UL	EAR	AI* ou RDA (ℓ)
<i>Bebês</i>												
00 a 06 meses	NDc	ND	0,12*	ND	ND	0,18*	ND	ND	0,4*	ND	ND	0,7*
07 a 12 meses	ND	ND	0,37*	ND	ND	0,57*	ND	ND	0,7*	ND	ND	0,8*

Crianças												
01 a 03 anos	1,5	ND	1,0*	2,3	ND	1,5*	ND	ND	3,0*	ND	ND	1,3*
04 a 08 anos	1,9	ND	1,2*	2,9	ND	1,9*	ND	ND	3,8*	ND	ND	1,7*
Homens												
09 a 13 anos	2,2	ND	1,5*	3,4	ND	2,3*	ND	ND	4,5*	ND	ND	2,4*
14 a 18 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,3*
19 a 30 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
31 a 50 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
51 a 70 anos	2,3	ND	1,3*	3,6	ND	2,0*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
>70 anos	2,3	ND	1,2*	3,6	ND	1,8*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,7*
Mulheres												
09 a 13 anos	2,2	ND	1,5*	3,4	ND	2,3*	ND	ND	4,5*	ND	ND	2,1*
14 a 18 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,3*
19 a 30 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
31 a 50 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*

51 a 70 anos	2,3	ND	1,3*	3,6	ND	2,0*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
>70 anos	2,3	ND	1,2*	3,6	ND	1,8*	ND	ND	4,7*	ND	ND	2,7*
<i>Gestantes</i>												
Menos de 18 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,0*
19 a 30 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,0*
31 a 50 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	4,7*	ND	ND	3,0*
<i>Lactantes</i>												
Menos de 18 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	5,1*	ND	ND	3,8*
19 a 30 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	5,1*	ND	ND	3,8*
31 a 50 anos	2,3	ND	1,5*	3,6	ND	2,3*	ND	ND	5,1*	ND	ND	3,8*

ND = não determinado; ℓ = litros. Observação: os valores em negrito com asterisco (*) são AI, e os valores sem asterisco são RDA. Fonte: Institute of Medicine (2005).¹⁶

Planejamento de dietas

Ao elaborar um plano alimentar para um indivíduo, independentemente da idade e do gênero, é importante planejar a ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes.

Planejamento do consumo de nutrientes de indivíduos

Com relação à ingestão de energia, no planejamento de dietas deve ser utilizada a EER. Desse modo, deve-se escolher a equação mais apropriada (Capítulo 9) com base nos estágios de vida e gênero e calcular a necessidade estimada de energia. Para indivíduos com excesso de peso, devem ser utilizadas as equações específicas.

Para os macronutrientes, pode-se planejar a dieta considerando os valores da RDA ou AI como meta de ingestão, os quais estão disponíveis em gramas nas Tabelas 8.2 e 8.3. Além desse método, pode ser utilizado o intervalo de distribuição aceitável dos macronutrientes (AMDR), cujos valores estão disponíveis em percentual de energia (Tabela 8.7). Independentemente do método, devem ser considerados a idade e o sexo no momento da escolha do valor de referência a ser usado.

Quanto aos micronutrientes, no planejamento individual da dieta deve ser usada a RDA como meta de ingestão, e, quando este valor não estiver disponível, a AI. O valor do UL pode ser utilizado como guia para limitar o consumo do nutriente (Tabelas 8.8 a 8.16). É importante considerar que o UL não é um nível de ingestão recomendado; apenas limita a quantidade máxima de consumo de determinado nutriente que não produz risco de efeitos colaterais pelo excesso de ingestão.

Planejamento do consumo de nutrientes de grupos

No planejamento de dietas para grupos populacionais, o objetivo é a baixa prevalência da ingestão de energia estar insuficiente ou em excesso. Nesse caso, também é utilizada a EER. No entanto, a estimativa do requerimento energético do grupo populacional pode ser calculada de duas maneiras: 1) a partir da estimativa da necessidade de energia para um indivíduo de referência, que representa a média do grupo em idade, sexo, peso e coeficiente de AF; 2) ou a partir da média das necessidades de energia estimada para cada um dos membros do grupo.⁵ Em ambos os métodos, utilizam-se as equações da EER disponíveis no Capítulo 9.

Para os macronutrientes, deve-se planejar a dieta de grupos considerando os valores da EAR, e, quando estes não estiverem disponíveis, o valor da AI como meta da ingestão do grupo. Esses valores estão disponíveis em gramas nas Tabelas 8.2 e 8.3. No planejamento de dietas de grupos, também pode ser utilizado o intervalo de distribuição aceitável dos macronutrientes (AMDR) cujos valores estão disponíveis em percentual de energia (Tabela 8.7).

Com relação aos micronutrientes, devem ser usados os valores da EAR, a fim de planejar a dieta com baixa proporção do grupo com ingestão abaixo da EAR. Quando esse valor não estiver disponível, poderá ser utilizada a AI (Tabelas 8.8 a 8.16). O valor do UL deve ser usado como guia para limitar o consumo do nutriente e planejar a distribuição de consumo com baixa prevalência de risco potencial de efeitos adversos.

Sabe-se da importância da avaliação do consumo alimentar para subsidiar os profissionais de saúde no diagnóstico, no planejamento de ações, no acompanhamento e na intervenção nutricional. Entretanto, para a avaliação do consumo alimentar utilizando as metodologias propostas pelo comitê das DRI, é importante considerar dois aspectos: conhecer a *dieta habitual* do indivíduo ou do grupo de indivíduos, tendo em vista que os efeitos da ingestão inadequada não surgem após poucos dias; e *escolher o correto valor de referência* a ser usado para o propósito ao qual se destina: planejamento ou avaliação de dietas de indivíduos ou grupos populacionais (Tabela 8.1).

A obtenção do consumo habitual de um nutriente de maneira precisa depende de vários fatores, entre eles: escolha apropriada do método de inquérito alimentar; número de dias de investigação; determinação precisa da quantidade de alimentos consumidos; inclusão de todos os alimentos, bebidas, água e suplementos; quantificação precisa dos nutrientes por meio de tabelas de composição química de alimentos ou *softwares*.

Avaliação da ingestão de nutrientes de indivíduos

Para a avaliação da ingestão de energia, o Comitê orienta que o peso corporal seja considerado o marcador biológico capaz de sinalizar o equilíbrio ou desequilíbrio entre ingestão e gasto de energia. Dessa maneira, a adequação ou a inadequação da ingestão de energia são avaliadas com base no IMC, que indicará se a ingestão habitual está adequada (quando o IMC estiver dentro da faixa de normalidade), insuficiente (quando o IMC estiver abaixo da faixa de normalidade) ou em excesso (quando o IMC estiver acima da faixa de normalidade).^{5,6}

Na avaliação dos macronutrientes, é possível utilizar duas abordagens: avaliar, a partir dos intervalos aceitáveis de distribuição (AMDR), se a ingestão do indivíduo está adequada (dentro dos valores do intervalo), insuficiente (abaixo do valor mínimo do intervalo) ou excessiva (acima do valor máximo do intervalo); ou verificar a partir do cálculo da adequação aparente, que será mostrado a seguir.

A avaliação dos micronutrientes também é realizada a partir do cálculo da adequação aparente. Independentemente do nutriente avaliado, é importante ter em mente que, na avaliação do consumo, o valor de referência das DRI a ser utilizado é a EAR e, na falta dessa informação, a AI; no entanto, convém lembrar que este nível de ingestão não representa a necessidade, tampouco é uma recomendação.

► Cálculo da adequação aparente

Conforme já citado, para avaliar a ingestão de nutrientes é preciso inicialmente conhecer a ingestão habitual do indivíduo e, em seguida, sua necessidade, para confrontar tais informações. Entretanto, como não é possível determinar com precisão o consumo habitual, tampouco a necessidade do nutriente para cada indivíduo, é possível apenas calcular a *adequação aparente*, ou seja, avaliar aproximadamente se a ingestão de um indivíduo alcança suas necessidades.⁸

Para estimar a adequação aparente de um nutriente, é preciso:

- Conhecer o consumo habitual do nutriente: isso se dá a partir da aplicação de vários dias de investigação, incluindo a ingestão de alimentos, suplementos e água. O ideal seria realizar, pelo menos, três registros ou R24 h em dias alternados e abrangendo um fim de semana. É importante

também obter a estimativa da variabilidade do consumo intrapessoal; entretanto, no Brasil ainda não há dados disponíveis; por isso, utilizam-se os norte-americanos (Tabelas 8.17 e 8.18)

- Conhecer a necessidade do indivíduo: a melhor estimativa da necessidade do indivíduo com relação ao(s) nutriente(s) avaliado(s) é a EAR. Entretanto, como há variação da necessidade entre os indivíduos, mesmo sendo da mesma fase da vida e do mesmo gênero, é importante considerar o coeficiente de variação (CV) do nutriente. Assim, pre-sume-se uma variação de 10% para a maioria dos nutrientes, com exceção da niacina, cujo CV é 15%.

Tabela 8.17 Estimativa de variação intrapessoal de consumo para vitaminas e minerais expressa como desvio padrão em crianças, adolescentes e adultos, com base no Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994-1996.

	Crianças (4 a 8 anos)		Adolescentes (9 a 18 anos)		Adultos (19 a 50 anos)		Adultos (> 51 anos)	
Nutrientes	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Vitamina A (µg)	808*	723*	852*	898*	1.300*	1.160*	1.255*	1.619*
Caroteno (RE)	452*	454*	549*	681*	799*	875*	796*	919*
Vitamina E (mg)	3	3	4*	5*	5*	7*	6*	9*
Vitamina C (mg)	61*	74*	81*	93*	73*	93*	61*	72*
Tiamina (mg)	0,5	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,5	0,7
Riboflavina (mg)	0,6	0,7	0,7*	1,0*	0,6	1,0	0,6	0,8
Niacina (mg)	6	7	8	11	9	12	7	9
Vitamina B ₆ (mg)	0,6	0,7	0,7	1,0	0,8	1,0	0,6	0,8
Folato (µg)	99	117	128	176	131*	180*	12	150
Vitamina B ₁₂ (µg)	9,6*	4,7	5,5	5	12*	13*	10*	14*
Cálcio (mg)	313	353*	374	505	325	492	256	339
Fósforo (mg)	321	352	410	542	395	573	313	408

Magnésio (mg)	61	71	86	109	86	122	74	94
Ferro (mg)	5	6	6	9	7	9	5	7
Zinco (mg)	3	4	5	8	6*	9*	5	8*
Cobre (mg)	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,7
Sódio (mg)	930	957	1.313	1.630	1.839	1.819	1.016	1.323
Potássio (mg)	631	750	866	1.130	851	1.147	723	922

♀ = feminino; ♂ = masculino; * nutrientes com coeficiente de variação maior que 60 a 70%; neste caso, a distribuição da ingestão diária não é normal, e os métodos apresentados aqui para a avaliação da adequação aparente não são confiáveis. Fonte: Institute of Medicine (2000).⁷

Tabela 8.18 Estimativas de variação intrapessoal de consumo para macronutrientes e colesterol expressas como desvio padrão em crianças, adolescentes e adultos, com base no *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals* 1994-1996.

	Crianças (4 a 8 anos)		Adolescentes (9 a 18 anos)		Adultos (19 a 50 anos)		Adultos (> 51 anos)	
Nutrientes	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Energia (kcal)	427	478	628	800	576	854	448	590
Gordura total (g)	21,3	23,9	29,8	38,2	29,9	42,7	24	31,8
Gordura saturada (g)	8,5	9,6	11,3	15,3	10,9	15,9	8,6	11,4
Gordura mono (g)	8,6	9,9	12,4	15,5	12	17,4	9,7	13
Gordura poli (g)	5,1	5,5	7,3*	8,7	8,4*	11,3	7*	8,8
Carboidrato (g)	61,7	70,8	88,1	113	75,2	109	59,9	79,5
Proteína (g)	19,2	20,4	26,2	33,9	26,6	40,4	22,1	28,6
Fibra (g)	4,6	5,3	6,2	8,7	6,5	9,2	5,9	7,7

Colesterol (mg)	129*	137*	145*	199*	168*	227*	144*	201*
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Mono = monoinsaturada; poli = poli-insaturada; ♀ = feminino; ♂ = masculino; * nutrientes com coeficiente de variação maior que 60 a 70%; neste caso, a distribuição da ingestão diária não é normal, e os métodos apresentados aqui para avaliação da adequação aparente não são confiáveis. Fonte: Institute of Medicine (2000).⁷

O cálculo da adequação aparente pode ser realizado considerando duas situações: quando a EAR do nutriente estiver disponível e quando o nutriente apresentar apenas a AI.

► *Cálculo da adequação aparente quando a necessidade média estimada estiver disponível*

A abordagem estatística mostrada a seguir leva em consideração vários fatores que interferem na avaliação do consumo e da adequação do nutriente. O resultado é um escore Z que determina a probabilidade de o consumo de um nutriente estar adequado, ou seja, de alcançar as necessidades. O cálculo ocorre da seguinte maneira:

- 1º passo: determinar o valor de D

$$D = M_i - EAR$$

Em que: D = diferença; M_i = média da ingestão; EAR = necessidade média estimada.

- 2º passo: determinar o valor de DP_D

$$DP_D = \sqrt{DP_n^2 + \frac{DP_i^2}{n}}$$

Em que: DP_n = desvio padrão da necessidade (da EAR), que corresponde a 10 a 15% da EAR para a maioria dos nutrientes; DP_i = desvio padrão intrapessoal, obtido em estudos de inquéritos dietéticos (valores disponíveis nas Tabelas 8.17 e 8.18); n = número de dias de investigação alimentar.

- 3º passo: determinar o valor de Z

$$Z = \frac{D}{DP_D}$$

Em que: Z = escore que determina a probabilidade de a dieta estar adequada ou inadequada.

- 4º passo: realizar a interpretação na Tabela 8.19 e a conclusão sobre o consumo.

Tabela 8.19 Valores para a razão D/DPD e a probabilidade correspondente em concluir corretamente se a ingestão habitual está adequada ou inadequada.

Critério D/DPD	Conclusão	Probabilidade de concluir corretamente
> 2,00	Consumo habitual adequado	0,98
> 1,65	Consumo habitual adequado	0,95

> 1,50	Consumo habitual adequado	0,93
> 1,00	Consumo habitual adequado	0,85
> 0,50	Consumo habitual adequado	0,70
> 0,00	Consumo habitual adequado/inadequado	0,50
< -0,50	Consumo habitual inadequado	0,70
< -1,00	Consumo habitual inadequado	0,85
< -1,50	Consumo habitual inadequado	0,93
< -1,65	Consumo habitual inadequado	0,95
< -2,00	Consumo habitual inadequado	0,98

Fonte: Institute of Medicine (2000).⁷

A fim de exemplificar o que foi abordado, temos: um menino de 15 anos ingere, a partir da média do registro alimentar de 4 dias, 390,48 mg/dia de magnésio. Com base nessas informações, calcula-se a probabilidade da ingestão desse nutriente estar adequada, segundo as DRI.

Primeiramente, é preciso determinar o valor de D. Para isso, deve-se encontrar o valor da EAR apropriada para o nutriente (EAR = 340 mg/dia): D = 390,48 – 340, D = 50,48. Em seguida, é necessário determinar o valor de DP_D. Para determinar o DP_D, é preciso inicialmente determinar o DP_n e o DP_i. Para a maioria dos nutrientes, presume-se que o DP_n é 10% do valor da EAR. Neste caso, 10% de 340, ou seja, o DP_n = 34. Para determinar o valor de DP_i, devem-se considerar o gênero, a faixa etária do indivíduo e o nutriente investigado e localizar nas Tabelas 8.17 ou 8.18. Neste caso, o menino tem 15 anos; assim, o DP_i do magnésio é 109 mg. O cálculo do valor do DP_D é obtido a partir das seguintes fórmulas:

$$DP_D = \sqrt{DP_n^2 + \frac{DP_i^2}{n}} \quad DP_D = \sqrt{34^2 + \frac{109^2}{4}} \quad DP_D = \sqrt{1.156 + 2.970,25}$$

$$DP_D = 64,24$$

A partir disso, determina-se o valor do Z (Z = D/DP_D):

$$Z = 50,48/64,24, Z = 0,79.$$

E, por fim, realiza-se a interpretação na Tabela 8.19, localizando-se o valor de Z na mesma e verificando-se qual a probabilidade de concluir corretamente.

Conclusão: a ingestão desse nutriente está adequada com a probabilidade de 0,70 (ou 70%) de concluir-se corretamente.

► **Cálculo da adequação aparente quando somente a ingestão adequada estiver disponível, ou para ser usado com o limite máximo tolerável**

Neste caso, é utilizada uma única equação que determina o valor de Z, o qual deve ser interpretado na Tabela 8.20, da mesma maneira que no exemplo anterior.

Usando AI	Usando UL
$Z = (M_i - AI) \div (DP_i \div \sqrt{n})$	$Z = (M_i - UL) \div (DP_i \div \sqrt{n})$

Em que: Z = escore que determina a probabilidade de a dieta estar adequada ou inadequada (interpretação na Tabela 8.20); M_i = média da ingestão; AI = ingestão adequada; UL = limite máximo tolerável; DP_i = desvio padrão intrapessoal, obtido em estudos de inquéritos dietéticos (valores disponíveis nas Tabelas 8.17 ou 8.18); n = número de dias de investigação alimentar.

Tabela 8.20 Valores de Z e a probabilidade correspondente em concluir corretamente se a ingestão habitual é maior que a AI ou menor que o UL.

Critério Z	Conclusão	Probabilidade de concluir corretamente
> 2,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,98
> 1,65	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,95
> 1,50	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,93
> 1,25	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,90
> 1,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,85
> 0,85	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,80
> 0,68	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,75
> 0,50	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,70
> 0,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)/segura	0,50
> -0,50	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,30 (0,70 de probabilidade de a ingestão habitual ser segura)

> -0,85	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,20 (0,80 de probabilidade de a ingestão habitual ser segura)
> -1,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,15 (0,85 de probabilidade de a ingestão habitual ser segura)

AI = ingestão adequada; UL = limite máximo tolerável. Fonte: adaptada de Institute of Medicine (2000).⁷

Avaliação da ingestão de nutrientes de grupos populacionais

Para este método, além dos aspectos já mencionados de conhecer a dieta habitual e o valor de referência apropriado, é importante considerar o número de indivíduos que fazem parte do grupo, uma vez que se trabalha com valores médios e desvio padrão e, nessas situações, o tamanho da amostra é importante.^{8,9,10}

► Cálculo da prevalência de inadequação

Na avaliação de dietas de grupos populacionais, o interesse é identificar a proporção de indivíduos com ingestão habitual do nutriente abaixo do valor de referência. Nesse caso, a avaliação da adequação pode ser realizada por meio de dois métodos: abordagem probabilística e EAR como ponto de corte; para ambos, o valor de referência apropriado é a EAR. É importante destacar que, quando o nutriente avaliado não tiver EAR estabelecida, não será possível calcular a prevalência de inadequação. Nesse caso, nada se poderá inferir sobre a adequação da ingestão.

O método da EAR como ponto de corte pode ser utilizado para a maioria dos nutrientes. Entretanto, sua aplicação requer alguns cuidados:

- Ser utilizado para grupos com no mínimo 30 indivíduos
- Conhecer a necessidade média estimada (EAR) do nutriente
- Conhecer a distribuição habitual na população: para isso, é necessário identificar o consumo médio do(s) nutriente(s) no grupo (realizar, pelo menos, 3 dias de investigação não consecutivos)
- A distribuição dos valores de ingestão deve refletir somente a variabilidade interindividual (entre os indivíduos do grupo)
- A ingestão do nutriente avaliado deve ter distribuição normal.

O objetivo desse método é verificar a prevalência de inadequação do nutriente em um grupo populacional, que corresponde à proporção de indivíduos do grupo com consumo habitual abaixo da EAR estabelecida para o nutriente, conforme estágio de vida e gênero.

O cálculo da prevalência de inadequação é realizado pela seguinte equação:

$$Z = \frac{EAR - M_i}{DP}$$

Em que: Z = score que determina a prevalência de inadequação do nutriente (a interpretação está na Tabela 8.21); EAR = necessidade média estimada; Mi = média de ingestão do nutriente no grupo; DP = desvio padrão (obtido da média da ingestão do nutriente).

Essa equação calcula a área da curva que corresponde à proporção de indivíduos com

– 2,80	0,0026	– 1,75	0,0401	– 0,70	0,2420	0,30	0,6179	1,35	0,9115	2,40	0,9918
– 2,75	0,0030	– 1,70	0,0446	– 0,65	0,2578	0,35	0,6368	1,40	0,9192	2,45	0,9929
– 2,70	0,0035	– 1,65	0,0495	– 0,60	0,2743	0,40	0,6554	1,45	0,9265	2,50	0,9938
– 2,65	0,0040	– 1,60	0,0548	– 0,55	0,2912	0,45	0,6736	1,50	0,9332	2,55	0,9946
– 2,60	0,0047	– 1,55	0,0606	– 0,50	0,3085	0,50	0,6915	1,55	0,9394	2,60	0,9953
– 2,55	0,0054	– 1,50	0,0668	– 0,45	0,3264	0,55	0,7088	1,60	0,9452	2,65	0,9960
– 2,50	0,0062	– 1,45	0,0735	– 0,40	0,3446	0,60	0,7257	1,65	0,9505	2,70	0,9965
– 2,45	0,0071	– 1,40	0,0808	– 0,35	0,3632	0,65	0,7422	1,70	0,9554	2,75	0,9970
– 2,40	0,0082	– 1,35	0,0885	– 0,30	0,3821	0,70	0,7580	1,75	0,9599	2,80	0,9974
– 2,35	0,0094	– 1,30	0,0968	– 0,25	0,4013	0,75	0,7734	1,80	0,9641	2,85	0,9978
– 2,30	0,0107	– 1,25	0,1056	– 0,20	0,4207	0,80	0,7881	1,85	0,9678	2,90	0,9981
– 2,25	0,0122	– 1,20	0,1151	– 0,15	0,4404	0,85	0,8023	1,90	0,9713	2,95	0,9984

$\bar{2,20}$	0,0139	$\bar{1,15}$	0,1251	$\bar{0,10}$	0,4602	0,90	0,8159	1,95	0,9744	3,00	0,9987
$\bar{2,15}$	0,0158	$\bar{1,10}$	0,1357	$\bar{0,05}$	0,4801	0,95	0,8289	2,00	0,9772	3,50	0,99977
$\bar{2,10}$	0,0179	$\bar{1,05}$	0,1469	$\bar{0,00}$	0,5000	1,00	0,8413	2,05	0,9798	4,00	0,99997

- 3º passo: ajustar os dados, determinar a média e o desvio padrão
- 4º passo: encontrar o valor da EAR para o nutriente (EAR = 1.055 mg/dia)
- 5º passo: determinar o valor de Z ($Z = \frac{EAR - M_i}{DP}$)

$$Z = \frac{1.055 - 801,9}{274,4} = 0,92$$

- 6º passo: encontrar na Tabela 8.21 o valor de P correspondente ao Z e multiplicá-lo por 100 (%).

$$Z = 0,92 \rightarrow P = 0,8159 \times 100\% = 81,59\%$$

Conclusão: a prevalência de inadequação da ingestão de fósforo é de 82%, ou seja, 82% dos adolescentes mantêm consumo inadequado (consumo < EAR), e 18% mantêm consumo adequado (consumo ≥ EAR) desse nutriente.

Avaliação qualitativa da ingestão de nutrientes

Neste caso, não são realizados cálculos. A adequação é feita com base em uma análise qualitativa da dieta, em que se presume que, quando o *consumo habitual* for menor do que a EAR, a ingestão do nutriente estará inadequada; quando o consumo estiver entre os valores de EAR e RDA, haverá risco de inadequação; e, quando o consumo for maior ou igual ao valor da RDA, o consumo estará adequado.

No nível individual, apenas se identifica se o consumo do(s) nutriente(s) avaliado(s) está inadequado, com risco de inadequação ou adequado. Já para grupos populacionais deve ser feita essa análise para cada indivíduo e, posteriormente, identificada a proporção de sujeitos em cada uma das situações mencionadas. Para ambos os casos, a análise deve ser feita considerando estágio de vida e gênero. Vale dizer que esta interpretação pode levar a sub ou superestimação. Por isso, os cálculos mostrados anteriormente para indivíduos e grupos populacionais são recomendados.

Referências bibliográficas

1. Trumbo, P., et al. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. **J**

Am Diet Assoc., 102(11): 1621-1631, 2002.

2. Vannuchi, H. *Aplicações das Necessidades Nutricionais, Adaptações à População Brasileira*. Ribeirão Preto: Legis Suma, 1990.
3. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Necessidades de Energia e Proteínas*. São Paulo: Roca, 1998.
4. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, DC: National Academies Press, 2001.
5. Fisberg, R. M., Slater, B., Marchioni, D. M. L., et al. *Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicos*. São Paulo: Manole, 2005.
6. Fisberg, R. M., Slater, B., Marchioni, D. M. L. Como estimar a probabilidade de adequação e inadequação da ingestão dos nutrientes? In **Revista Nutrição em Pauta**, 11(58): 29-33, 2003.
7. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes: applications in dietary assessment*. Washington, DC: National Academies Press, 2000.
8. INTERNATIONAL LIFE SCIENCES. Usos e aplicações das “Dietary Reference Intakes” DRIs. São Paulo: ILSI Brasil, 2001. Disponível em: <http://www.sban.com.br/educacao/pesquisa>.
9. Slater, B., Phillipi, S. T., Marchioni, D. M. L., et al. Estimando a prevalência de inadequação na ingestão de nutrientes. **Revista de Saúde Pública**, 38(4): 599-605, 2004.
10. Padovani, R. M., Amaya-Farfán, J., Colugnati, F. A. B., et al. Dietary Reference Intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. **Revista de Nutrição** (Campinas), 19(6): 741-760, 2006.
11. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Washington, DC: National Academies Press, 1997.
12. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington, DC: National Academies Press, 2001.
13. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington, DC: National Academies Press, 2011.
14. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington, DC: National Academies Press, 2000.
15. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*. Washington, DC: National Academies Press, 1998.
16. INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. Washington, DC: National Academies Press, 2005.

Equações para Estimativa do Gasto Energético

Thiago Durand Mussoi e Adriane Cervi Blümke

- Introdução
- Equações estabelecidas pela ingestão dietética de referência (DRI)
- Equações do gasto energético basal estabelecidas pelo método da FAO/OMS/UNU
- Equações do gasto energético basal estabelecidas por Schofield
- Equações do gasto energético total estabelecidas pelo método da RDA
- Métodos de estimativa do gasto energético para enfermos
- Referências bibliográficas,

A energia é necessária para várias funções, como respiração, circulação e síntese de substâncias, e também para a realização de atividades diárias como exercícios físicos e trabalho. O equilíbrio de energia depende da ingestão energética diária individual e do gasto de energia. Existem diversas equações para estimar o gasto energético, sendo algumas mais atuais, outras desenvolvidas há mais tempo. A proposta deste capítulo é apresentar ao leitor as equações mais utilizadas tanto no meio acadêmico quanto na prática do nutricionista nas mais diversas situações.

Equações estabelecidas pela ingestão dietética de referência (DRI)

As atuais recomendações nutricionais denominadas DRI estabeleceram equações para o cálculo da necessidade energética com diversas fórmulas conforme estágios de vida, gênero e excesso de peso. Essas equações, propostas pelo Institute of Medicine (IOM), são consideradas as melhores e mais atuais até o momento, por terem sido desenvolvidas de acordo com estudos fundamentados no método da água duplamente marcada.

As atuais equações são denominadas necessidade estimada de energia (EER, do inglês *estimated energy requirement*) e contemplam o gasto energético total (GET) (Tabela 9.1). Para crianças, gestantes e mulheres na lactação, a EER considera a necessidade energética associada à energia de depósito para formação de tecidos ou secreção do leite. A EER será estimada com base no nível de atividade física recomendado para manter a saúde e diminuir o risco de doenças crônicas e obesidade.

Determina-se o gasto energético por meio de vários componentes, tais como:

- Gasto energético basal (GEB): energia necessária para manter o metabolismo ativo de células e tecidos, para manter a circulação, a respiração, o processo gastrointestinal e renal
- Efeito térmico dos alimentos (ETA): energia gasta durante os processos de digestão, absorção, transporte e metabolismo dos nutrientes
- Termorregulação: energia gasta para manter a temperatura corporal
- Atividade física (AF): energia gasta para realizar as várias atividades no dia a dia
- Nível de atividade física (NAF): razão entre o GET e o GEB (GET/GEB)
- GET: soma de GEB, ETA, AF, termorregulação e energia gasta para o depósito de novos tecidos e a produção de leite. Além desses componentes, o GET sofre influência da idade e do gênero.¹

Em crianças de 1 a 2 anos, as equações independem do gênero, porém, a partir dos 3 anos, as equações foram estabelecidas separadamente para cada gênero, em função das variações existentes na taxa de crescimento, no metabolismo, na composição corporal e no nível de atividade física, entre outros aspectos.¹

Tabela 9.1 Necessidade estimada de energia para indivíduos eutróficos, de acordo com o estágio de vida e o gênero.

Estágio de vida	Necessidade estimada de energia (EER)
<i>Bebês</i>	<i>EER (kcal/dia) = GET + energia de depósito</i>
0 a 3 meses	$EER = (89 \times \text{peso [kg]} - 100) + 175 \text{ kcal}$
4 a 6 meses	$EER = (89 \times \text{peso [kg]} - 100) + 56 \text{ kcal}$
7 a 12 meses	$EER = (89 \times \text{peso [kg]} - 100) + 22 \text{ kcal}$
13 a 36 meses	$EER = (89 \times \text{peso [kg]} - 100) + 20 \text{ kcal}$
<i>Crianças e adolescentes</i>	<i>EER (kcal/dia) = GET + energia de depósito</i>
<i>Meninos</i>	
3 a 8 anos	$EER = 88,5 - (61,9 \times \text{idade [anos]}) + AF \times \{(26,7 \times \text{peso [kg]}) + (903 \times \text{altura [m]})\} + 20 \text{ kcal}$
9 a 18 anos	$EER = 88,5 - (61,9 \times \text{idade [anos]}) + AF \times \{(26,7 \times \text{peso [kg]}) + (903 \times \text{altura [m]})\} + 25 \text{ kcal}$
<i>Meninas</i>	
3 a 8 anos	$EER = 135,3 - (30,8 \times \text{idade [anos]}) + AF \times \{(10,0 \times \text{peso [kg]}) + (934 \times \text{altura [m]})\} + 20 \text{ kcal}$
9 a 18 anos	$EER = 135,3 - (30,8 \times \text{idade [anos]}) + AF \times \{(10,0 \times \text{peso [kg]}) + (934 \times \text{altura [m]})\} + 25$
<i>Adultos (≥ 19 anos)</i>	<i>EER (kcal/dia) = gasto energético total</i>
<i>Homens</i>	$EER = 662 - (9,53 \times \text{idade [anos]}) + AF \times \{(15,91 \times \text{peso [kg]}) + (539,6 \times \text{altura [m]})\}$
<i>Mulheres</i>	$EER = 354 - (6,91 \times \text{idade [anos]}) + AF \times \{(9,36 \times \text{peso [kg]}) + (726 \times \text{altura [m]})\}$
Gestação	$EER \text{ (kcal/dia)} = \text{EER de mulheres não grávidas}^\# + \text{adicional energético gasto durante a gravidez} + \text{energia de depósito}$
1º trimestre	$EER = \text{EER não grávida} + 0 + 0$

2º trimestre	EER = EER não grávida + 160 kcal* + 180 kcal
3º trimestre	EER = EER não grávida + 272 kcal** + 180 kcal
Lactação	EER (kcal/dia) = EER para mulheres# + energia para produção do leite – perda de peso
1º semestre	EER = EER mulheres + 500 – 170
2º semestre	EER = EER mulheres + 400 – 0

EER = necessidade estimada de energia; GET = gasto energético total; AF = atividade física. #Observar a idade da mulher e usar as fórmulas da EER de mulheres adolescentes ou adultas. *160 kcal (**8 kcal/semana** × 20 semanas). **272 kcal (**8 kcal/semana** × 24 semanas). Fonte: Institute of Medicine (2001).¹

O NAF é utilizado para descrever os hábitos de atividade física e foi estimado a partir de estudos com água duplamente marcada, monitoramento da frequência cardíaca e técnica do tempo de movimentação/atividade diária. No relatório do IOM (2001),¹ foram determinadas quatro categorias de NAF e o respectivo coeficiente de atividade física, consistente com o índice de massa corporal, que deve ser utilizado nas equações propostas de EER descritas nas Tabelas 9.2 e 9.3:

- AF = 1,0, quando o NAF estimado ≥ 1,0 < 1,4: sedentário
- AF = 1,12, quando o NAF estimado ≥ 1,4 < 1,6: pouco ativo
- AF = 1,27, quando o NAF estimado ≥ 1,6 < 1,9: ativo
- AF = 1,45, quando o NAF estimado ≥ 1,9 < 2,5: muito ativo.

A Tabela 9.2 descreve o coeficiente de AF para cada gênero e estágio de vida de indivíduos com índice de massa corporal (IMC) dentro da faixa de normalidade. As DRI foram estabelecidas para uso em indivíduos aparentemente saudáveis. Assim, a EER é definida como o valor adequado para a manutenção da saúde em um longo prazo. Dessa maneira, os valores de EER mostrados na Tabela 9.1 não são destinados a indivíduos com sobrepeso ou obesidade ou àqueles que desejem perder peso. Em vez disso, a manutenção de peso é discutida com valores de GET, junto com informações sobre a relação entre a redução no consumo de energia e as alterações na composição corporal. Equações para predição do GET para adultos conforme idade, altura, peso, gênero e nível de atividade foram desenvolvidas a partir de bancos de dados combinando indivíduos normais com sobrepeso e obesidade.¹

Tabela 9.2 Coeficiente de atividade física em cada nível de atividade física, segundo estágio de vida e gênero, para indivíduos eutróficos.

Estágio de vida	Nível de atividade física			
	Sedentário	Pouco ativo*	Ativo**	Muito ativo***
Coeficiente de AF para crianças e adolescentes (3 a 18 anos)				

Meninos	1,00	1,13	1,26	1,42
Meninas	1,00	1,16	1,31	1,56
<i>Coeficiente de AF para adultos (≥ 19 anos)</i>				
Homens	1,00	1,11	1,25	1,48
Mulheres	1,00	1,12	1,27	1,45

AF = atividade física; *30 a 60 min diários de atividade moderada; **pelo menos, 60 min diários de atividade moderada; ***60 min de atividade intensa ou 120 min de atividade moderada. Fonte: Institute of Medicine (2001).¹

Tabela 9.3 Nível de atividade física, segundo estágio de vida e gênero, para indivíduos em condições especiais.

Estágio de vida	Nível de atividade física			
	Sedentário	Pouco ativo*	Ativo**	Muito ativo***
<i>Coeficiente de AF para crianças e adolescentes (3 a 18 anos)</i> <i>Para manutenção do peso em crianças com risco de sobrepeso e com sobrepeso</i>				
Meninos	1,00	1,12	1,24	1,45
Meninas	1,00	1,18	1,35	1,60
<i>Coeficiente de AF para adultos (≥ 19 anos)</i> <i>Para manutenção do peso em adultos com sobrepeso e com obesidade</i>				
Homens	1,00	1,12	1,29	1,59
Mulheres	1,00	1,16	1,27	1,44
<i>Coeficiente de AF para adultos (≥ 19 anos)</i> <i>Para manutenção do peso em adultos com peso normal, sobrepeso e obesidade</i>				
Homens	1,00	1,12	1,27	1,54
Mulheres	1,00	1,14	1,27	1,45

AF = atividade física; *30 a 60 min diários de atividade moderada; **pelo menos, 60 min diários de atividade moderada; ***60 min de atividade intensa ou 120 min de atividade moderada. Fonte: Institute of Medicine (2001).¹

O banco de dados de indivíduos com sobrepeso e obesidade foi usado para produzir equações, a fim de estimar o GET em homens e mulheres adultos com excesso de peso e obesidade (IMC de 25 kg/m² e superior) segundo idade, altura, peso, e categoria de atividade física por meio de regressão não linear. Neste caso, essas equações são mais indicadas por considerarem a condição atual dos indivíduos. A Tabela 9.4 mostra as equações para estimativa do GET para indivíduos em condições especiais e tem como propósito promover a perda lenta e gradual de gordura corporal devido aos riscos que a perda de peso rápida representa, tanto em crianças e adolescentes quanto em adultos. As equações para GET recomendadas para crianças com risco de sobrepeso e sobrepeso são para a manutenção do peso, pois elas não consideram o crescimento.¹

Tabela 9.4 Gasto energético total para indivíduos em condições especiais.

Estágio de vida	Gasto energético total (kcal/dia)
<i>Manutenção do peso em crianças com sobrepeso e obesidade</i>	
Crianças (3 a 18 anos)	EER (kcal/dia) = gasto energético total
Meninos	$GET = 114 - (50,9 \times idade \text{ [anos]}) + AF \times \{(19,5 \times peso \text{ [kg]}) + 1.161,4 \times altura \text{ [m]}\}$
Meninas	$GET = 389 - (41,2 \times idade \text{ [anos]}) + AF \times \{(15,0 \times peso \text{ [kg]}) + 701,6 \times altura \text{ [m]}\}$
<i>Manutenção do peso em adultos com sobrepeso e obesidade</i>	
Adultos (≥ 19 anos)	Gasto energético total (kcal/dia)
Homens	$GET = 1.086 - (10,1 \times idade \text{ [anos]}) + AF \times \{(13,7 \times peso \text{ [kg]}) + (416 \times altura \text{ [m]})\}$
Mulheres	$GET = 448 - (7,95 \times idade \text{ [anos]}) + AF \times \{(11,4 \times peso \text{ [kg]}) + (619 \times altura \text{ [m]})\}$
<i>Manutenção do peso em adultos com peso normal, sobrepeso e obesidade</i>	
	Gasto energético total (kcal/dia)
Homens	$GET = 864 - (9,72 \times idade \text{ [anos]}) + AF \times \{(14,2 \times peso \text{ [kg]}) + 503 \times altura \text{ [m]}\}$
Mulheres	$GET = 387 - (7,31 \times idade \text{ [anos]}) + AF \times \{(10,9 \times peso \text{ [kg]}) + 660,7 \times altura \text{ [m]}\}$

EER = necessidade estimada de energia; GET = gasto energético total; AF = atividade física; m = metros. Fonte: Institute of

A Tabela 9.3 descreve o coeficiente de AF para cada gênero e estágio de vida de indivíduos com excesso de peso (sobrepeso e obesidade) de acordo com o IMC. O comitê das DRI também desenvolveu equações para estimar o gasto energético basal para crianças, adolescentes e adultos em diferentes situações, conforme mostra a Tabela 9.5.

Equações do gasto energético basal estabelecidas pelo método da FAO/OMS/UNU

Essas equações (Tabela 9.6) consideram o gênero, os intervalos de faixa etária e o peso corporal e determinam o GEB, que deve ser multiplicado pelo fator atividade para determinar o GET. Pode ser utilizado o peso atual ou ideal, dependendo do estado nutricional do indivíduo.

Outras equações para determinar o gasto energético basal levam em conta, além de peso, intervalo de idade e gênero, a estatura (Tabela 9.7). O GEB deverá ser multiplicado pelo fator atividade para determinar o gasto energético total.

Tabela 9.5 Equações de gasto energético basal.

	<i>Crianças com peso normal</i>
Meninos	$GEB\ (kcal/dia) = 68 - (43,3 \times idade\ [anos]) + (712 \times altura\ [m]) + (19,2 \times peso\ [kg])$
Meninas	$GEB\ (kcal/dia) = 189 - (17,6 \times idade\ [anos]) + (625 \times altura\ [m]) + (7,9 \times peso\ [kg])$
	<i>Adultos com peso normal</i>
Homens	$GEB\ (kcal/dia) = 204 - (4 \times idade\ [anos]) + (450,5 \times altura\ [m]) + (11,69 \times peso\ [kg])$
Mulheres	$GEB\ (kcal/dia) = 255 - (2,35 \times idade\ [anos]) + (361,6 \times altura\ [m]) + (9,39 \times peso\ [kg])$
	<i>Adolescentes com sobrepeso ou obesidade</i>
Meninos	$GEB\ (kcal/dia) = 419,9 - (33,5 \times idade\ [anos]) + (418,9 \times altura\ [m]) + (16,7 \times peso\ [kg])$
Meninas	$GEB\ (kcal/dia) = 515,8 - (26,8 \times idade\ [anos]) + (347 \times altura\ [m]) + (12,4 \times peso\ [kg])$
	<i>Adolescentes com peso normal, sobrepeso e obesidade</i>
Meninos	$GEB\ (kcal/dia) = 79 - (934,2 \times idade\ [anos]) + (730 \times altura\ [m]) + (15,3 \times peso\ [kg])$
Meninas	$GEB\ (kcal/dia) = 322 - (926,0 \times idade\ [anos]) + (504 \times altura\ [m]) + (11,6 \times peso\ [kg])$

	Adultos com peso normal, sobrepeso e obesidade
Homens	$GEB\ (kcal/dia) = 293 - (3,8 \times idade\ [anos]) + (456,4 \times altura\ [m]) + 10,12 \times peso\ [kg])$
Mulheres	$GEB\ (kcal/dia) = 247 - (2,67 \times idade\ [anos]) + (401,5 \times altura\ [m]) + 8,60 \times peso\ [kg])$

Fonte: Institute of Medicine (2001).¹

Tabela 9.6 Equações da FAO/OMS/UNU (1985)² para calcular o GEB segundo gênero, faixa etária e peso.

Idade (anos)	GEB (kcal/dia)	
	Feminino	Masculino
0 a 2	$61 \times P - 51$	$60,9 \times P - 54$
3 a 9	$22,5 \times P + 499$	$22,7 \times P + 495$
10 a 17	$12,2 \times P + 746$	$17,5 \times P + 651$
18 a 20	$14,7 \times P + 496$	$15,3 \times P + 679$
30 a 59	$8,7 \times P + 829$	$11,6 \times P + 879$
≥ 60	$10,5 \times P + 596$	$13,5 \times P + 487$
Gestação		
1º trimestre	+ 150 kcal/dia	—
2º e 3º trimestres	+ 350 Kcal/dia	
Lactação		
1º semestre	+ 500 kcal/dia	—
2º semestre	+ 500 kcal/dia	

GEB = gasto energético basal; P = peso corporal em quilos (kg).

Tabela 9.7 Equações da FAO/OMS/UNU (1985)² para calcular o GEB segundo gênero, faixa etária, peso e estatura.

Idade (anos)	GEB (kcal/dia)	
	Feminino	Masculino
10 a 17	$(7,4 \times P) + (482 \times A) + 217$	$(16,6 \times P) + (77 \times A) + 572$
18 a 20	$(13,3 \times P) + (334 \times A) + 35$	$(15,4 \times P) - (27 \times A) + 717$
30 a 59	$(8,7 \times P) - (25 \times A) + 865$	$(11,3 \times P) + (16 \times A) + 901$
≥ 60	$(9,2 \times P) + (637 \times A) + 302$	$(8,8 \times P) + (1128 \times A) - 1.071$

GEB = gasto energético basal; P = peso corporal em quilos (kg); A = altura em metros (m).

Equações do gasto energético basal estabelecidas por Schofield

Essas equações são muito utilizadas nas diferentes faixas etárias e usam como variáveis preditoras o peso corporal e a estatura, de acordo com a faixa etária e o gênero (Tabela 9.8).

Após determinado o GEB, existem dois métodos para determinar o gasto energético total a partir das equações mostradas nas Tabelas 9.5 a 9.8, conforme detalhado a seguir. Um baseia-se na classificação do padrão da atividade física e ocupacional que o indivíduo desenvolve em 24 h. É um método rápido e fácil para determinar o GET. Podem ser utilizados os valores propostos pela FAO/OMS/UNU (1985)² ou pela RDA (1989).⁴ Para realizar o cálculo, deve-se:

- Determinar, inicialmente, o GEB de acordo com o gênero e a idade
- Determinar, em seguida, o tipo de atividade física que a pessoa exerce
- Multiplicar, por último, o GEB pelo fator atividade (Tabelas 9.9 e 9.10) que melhor caracteriza o nível de atividade física do indivíduo, obtendo, assim, o GET.

O outro método, denominado método dos múltiplos do GEB ou método fatorial proposto pela FAO/OMS/UNU (1985),² baseia-se no conhecimento de todas as atividades exercidas pelo indivíduo em 24 h, bem como na distribuição do tempo gasto em cada atividade física. Para calcular o GET a partir desse método, deve-se:

- Calcular o GEB de acordo com o gênero e a idade
- Fazer um registro das atividades diárias em horas, discriminando-as em período de sono; atividades ocupacionais (listar todas as atividades) e não ocupacionais (descrever todas); e atividade de manutenção (deve ser computada para todos os indivíduos e compreende o período de tempo gasto durante o dia para realizar atividades como trocar de roupa e tomar banho, entre outras)

Tabela 9.8 Equações preditivas do GEB estabelecidas por Schofield (1985)³ para ambos os gêneros, conforme a faixa etária.

Gênero	Idade (anos)	Equação
Masculino	< 3	$(0,167 \times P) + (15,17 \times E) - 617,6$
	3 a 10	$(19,6 \times P) + (1,033 \times E) + 414,9$
	10 a 18	$(16,25 \times P) + (1,372 \times E) + 515,5$
	18 a 30	$(0,063 \times P + 2,896) \times 239$
	30 a 60	$(0,048 \times P + 3,653) \times 239$
	> 60	$(0,049 \times P + 2,459) \times 239$
Feminino	< 3	$(16,252 \times P) + (10,232 \times E) - 413,5$
	3 a 10	$(16,97 \times P) + (1,618 \times E) + 371,2$
	10 a 18	$(8,365 \times P) + (4,65 \times E) + 200$
	18 a 30	$(0,062 \times P + 2,036) \times 239$
	30 a 60	$(0,034 \times P + 3,538) \times 239$
	> 60	$(0,038 \times P + 2,755) \times 239$

P = peso real em quilos (kg); E = estatura real em centímetros (cm).

Tabela 9.9 Média das necessidades energéticas diárias de adultos expressa como múltiplos do GEB.

Gênero	Atividade física		
	Leve	Moderada	Intensa
Masculino	1,56	1,78	2,10
Feminino	1,56	1,64	1,82

Fonte: FAO/OMS/UNU (1985).² Fator atividade: (1) **leve**: atividade realizada geralmente sentado, em local fechado, em temperatura ambiente – professores, profissionais liberais, empregados no comércio, donas de casa (com eletrodomésticos), bancários; (2) **moderada**: atividade realizada normalmente em pé em que a pessoa passa a maior parte do tempo em movimento – estudantes, donas de casa (sem eletrodomésticos), balconistas, trabalhadores em indústrias leves, empregados em restaurantes; (3) **intensa**: atividade em que a pessoa passa a maior parte do tempo em movimento, porém com grande dispêndio de energia – mineiros, atletas, bailarinos, metalúrgicos, soldados em atividade, agricultores não mecanizados, alpinistas.

Tabela 9.10 Fatores de atividade física para estimar o GET em diferentes níveis de atividade.

Atividade	Fator atividade	
	Homens	Mulheres
Muito leve	1,3	1,3
Leve	1,6	1,5
Moderada	1,7	1,6
Pesada	2,1	1,9
Muito pesada	2,4	2,2

Fonte: NRC/RDA (1989).⁴

- Determinar o fator, ou seja, o gasto energético bruto para cada atividade. Esses valores estão disponíveis na Tabela 9.11
- Determinar o tempo, em horas, para cada atividade
- Multiplicar o fator de cada atividade registrada pelo tempo (horas) (fator × tempo) e dividir o resultado por 24. Esse resultado é o fator atividade que pode ser multiplicado pelo GEB para obter o GET, ou confrontado com os valores da Tabela 9.9 para verificar em qual atividade o indivíduo está classificado e usar o fator disponível nessa tabela
- Dividir o resultado do GEB por 24 para obter o GEB/h
- Multiplicar o valor do fator × tempo de cada atividade pelo GEB/h, determinando as calorias gastas em cada atividade
- Somar as calorias correspondentes a cada atividade física para determinar o GEB.

A Tabela 9.12 apresenta um exemplo de como proceder para determinar o GET, segundo o método dos múltiplos do GEB.

Para crianças e adolescentes, a determinação do GET pode ser feita usando um dos dois métodos a seguir:

- Método simplificado: multiplicar o GEB por 20% (1,2) ou 30% (1,3) para crianças sedentárias; multiplicar o GEB por 40% (1,4) ou 50% (1,5) para crianças ativas

- Método detalhado: para cada atividade da Tabela 9.13, determinar a duração em horas (até somar 24 h) e multiplicá-las pelo fator atividade. Somar e dividir por 24. Por último, multiplicar o GEB por esse fator atividade encontrando o GET.

Tabela 9.11 Gasto energético bruto de diferentes atividades.

Masculino	Fator	Feminino	Fator
Manutenção	1,4	Manutenção	1,4
Dormindo	1,0	Dormindo	1,0
Deitado	1,2	Deitada	1,2
Sentado	1,2	Sentada	1,2
Atividades em pé	1,4	Atividades em pé	1,5
Caminhar		Caminhar	
Passeando	2,5	Passeando	2,4
Lentamente	2,8	Lentamente	3,0
Velocidade normal	3,2	Velocidade normal	3,4
Com 10 kg de carga	3,5	Com 10 kg de carga	4,0
Caminhar ladeira acima		Caminhar ladeira acima	
Passo normal	5,7	Passo normal	4,6
Rápido	7,5	Rápido	6,6
Passo normal com 10 kg de carga	6,7	Passo normal com10 kg de carga	6,0
Caminhar ladeira abaixo		Caminhar ladeira abaixo	
Lentamente	2,8	Lentamente	2,3
Passo normal	3,1	Passo normal	3,0

Rápido	3,6	Rápido	3,4
Atividades sentado (jogar cartas)	1,4	Atividades sentada (costurar)	1,4
Tarefas domésticas		Tarefas domésticas	
Cozinhar	1,8	Cozinhar	1,8
Fazer limpeza leve	2,7	Fazer limpeza leve	2,7
Fazer limpeza moderada	3,7	Fazer limpeza moderada	3,7
Trabalho de escritório			
Sentado na cadeira	1,3	Trabalho de escritório	1,7
Levantando e movendo-se ao redor	1,6		
Indústria leve			
Gráfica	2,0	Indústria leve	
Alfaiataria	2,5	Padaria	2,5
Sapatos	2,6	Cervejaria	2,9
Mecânica	3,6	Ferramentas	2,7
Carpintaria	3,5	Química	2,9
Elétrica	3,1	Elétrica	2,0
Ferramentas	3,1	Móveis	3,3
Química	3,5	Lavanderia	3,4
Trabalho de laboratório	2,0		
Agricultura (mecanizada)			
Dirigir trator	2,1		

Dirigir caminhão	1,4	Agricultura	
Carregar fardos	4,7	Limpar solo	3,8
Alimentar animais	3,6	Cavar	4,6
Consertar cercas	5,0	Plantar	3,9
Remar	3,4	Trabalhar com enxada	4,4
Pescar em canoa	2,2	Colher frutas	3,4
Pescar com linha	2,1	Cortar grama	5,0
Caçar aves	3,4	Semear	4,0
Serrar com serra manual	7,5		
Serrar com serra elétrica	4,2		
Indústria de construção			
Trabalhar de “peão”	5,2		
Colocar tijolo e cerâmica	3,3	—	—
Carpintaria	3,2		
Pintura	2,8		
Forças armadas			
Marcha na selva	5,7	—	—
Marcha em estradas	4,4		
Patrulha na selva	3,5		
Atividades recreativas		Atividades recreativas	
Sedentárias (jogar cartas etc.)	2,2	Sedentária (p. ex., jogar cartas)	2,1

Leves*	2,2 a 4,4	Leve*	2,1 a 4,2
Moderadas*	4,4 a 6,6	Moderada*	4,2 a 6,3
Pesadas*	6,6 ou +	Pesada*	6,3 ou +

* Leve = bilhar, golfe, navegação a vela etc.; moderada = dança, tênis, natação etc.; pesada = futebol, atletismo, remo etc.
 Fonte: adaptada de FAO/OMS/UNU (1985).²

Tabela 9.12 Método dos múltiplos do gasto energético basal ou método fatorial.

Exemplo: mulher, 45 anos, 56 kg, 1,63 m GEB = 8,7 × P + 829 GEB = 1.316,2 kcal/dia ÷ 24 GEB/h = 54,8 kcal/h			
Atividades	Fator	Tempo (horas)	Fator × tempo
Sono	1,0	8	8,0
Atividade ocupacional	1,7	8	13,6
Atividade doméstica	2,7	4	10,8
Atividade de manutenção	1,4	4	5,6
Total do fator × tempo			38,0
38,0 ÷ 24 = 1,58 → atividade leve GET = GEB × fator (encontrado ou da Tabela 9.10) GET = 1.316,2 × 1,58 GET = 2.079,6 kcal/dia			
Atividades	Fator × tempo	GEB/h	kcal

Sono	8,0	54,8	438,4
Atividade ocupacional	13,6	54,8	745,3
Atividade doméstica	10,8	54,8	591,8
Atividade de manutenção	5,6	54,8	306,9
Gasto energético total			2.082,4 kcal/dia

Fonte: FAO/OMS/UNU (1985).²

Tabela 9.13 Método detalhado para cálculo de GET.

Atividades	Fator atividade
Dormindo ou deitado	1,0
Atividades muito leves	1,3 a 1,5
Atividades leves	1,6 a 2,5
Atividades moderadas e intensas	2,5 a 5,0

Fonte: adaptada de Samour *et al.* (2005).⁵

Equações do gasto energético total estabelecidas pelo método da RDA

O gasto energético total (GET) é determinado a partir de taxas calóricas, com base nas equações da FAO/OMS/UNU (1985).² Para crianças e adolescentes, as taxas são multiplicadas pelo peso corporal ou pelo comprimento, e, para adultos e idosos, pelo peso corporal (Tabela 9.14).

Tabela 9.14 Equações da RDA (1989)⁴ para calcular o GET (kcal/dia) com base em taxas calóricas e peso corporal para adultos e idosos.

Idade	Crianças	
	kcal/kg	kcal/cm
Até 5 meses	108	—

5 a 12 meses	98		—	
1 a 3 anos	102		14,4	
4 a 6 anos	90		16,0	
7 a 10 anos	70		15,2	
Idade	Adolescentes			
	kcal/kg		kcal/cm	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
11 a 14 anos	47	55	14,0	16,0
15 a 18	40	45	13,5	17,0
Idade	Adultos			
	Feminino		Masculino	
19 a 24 anos	38 kcal/kg/dia		40 kcal/kg/dia	
25 a 50 anos	36 kcal/kg/dia		37 kcal/kg/dia	
>51 anos	30 kcal/kg/dia		30 kcal/kg/dia	
Gestante				
1º trimestre	+ 0	—		
2º trimestre	+ 300	—		
3º trimestre	+ 300	—		

Crianças e adolescentes enfermos

Segundo a Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE),⁶ as necessidades energéticas de crianças devem ser estimadas com equações padrão (EER) e, em seguida, ajustadas de acordo com a evolução clínica da criança.

Em crianças gravemente doentes, os estudos de gasto energético não demonstraram hipermetabolismo e sugerem que as equações utilizadas para cálculo das necessidades superestimam o gasto energético.^{7,8} Quando adicionados fatores de correção de estresse metabólico, as equações superestimaram a energia despendida. Assim, não devem ser utilizadas.^{9,10} Algumas fórmulas são sugeridas para o cálculo do GEB (Tabelas 9.5, 9.6, 9.7 e 9.8), e os fatores de correção do GEB para situações de estresse estão na Tabela 9.15.

Tabela 9.15 Fatores de correção do GEB para situações de estresse em crianças e adolescentes.

Situação de estresse	Fator de correção
Ausente	1,0
Pós-operatório	1,1 a 1,3
Sepse	1,3
Politrauma	1,2 a 1,6
Queimado	1,2 a 2,0
0 a 20%	1,2 a 2,0
20 a 40%	1,5 a 1,85
> 40%	1,85 a 2,0

Fonte: Chwals *et al.* (1988);⁷ ESPGHAN (2005).⁸

Crianças e adolescentes queimados

Em recente publicação, a ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism),²⁹ na impossibilidade da utilização da calorimetria indireta em crianças e adolescentes queimados dos 3 aos 18 anos, recomenda utilizar as equações de Schofield³ para o cálculo do GEB (Tabela 9.8). Após esse cálculo, utilizam-se, para determinação do GET, o fator injúria e o fator atividade, descritos a seguir:

- Fator injúria (FI)³⁰

- < 10 da ASCQ: 1,0 a 1,1
- 10 a 25% da ASCQ 1,1 a 1,3
- 25 a 90% da ASCQ: 1,2 a 1,7.

Em que: ASCQ = área de superfície corporal queimada.

- Fator atividade (FA)³⁰
 - Acamado: 1,1
 - Acamado/móvel: 1,15 a 1,2
 - Deambulando: 1,25

$$GET = GEB* \times FI \times FA$$

Em crianças queimadas menores de 3 anos, utiliza-se a equação de Mayes,³¹ descrita a seguir:

$$< 3 \text{ anos: } GET = 108 + (68 \times \text{peso}) + (3,9 \times \text{ASCQ})$$

Para estimar o gasto energético de pacientes em unidade de terapia intensiva (UTI) sob ventilação mecânica, foi sugerida uma fórmula que não deve ser utilizada em crianças menores de 2 anos e em queimados:¹¹

$$GEB = [(17 \times \text{idade [meses]}) + (48 \times \text{peso [kg]}) + (292 \times \text{temperatura [graus Celsius]}) - 9.677] \times 0,239$$

Adultos e idosos enfermos

O objetivo da terapia nutricional (TN) é suprir as necessidades nutricionais de um indivíduo. Quando as necessidades de energia não são supridas, o organismo utiliza as suas reservas, como o tecido muscular, o que aumenta o risco da desnutrição. Por outro lado, o excesso de aporte calórico pode sobrecarregar órgãos e sistemas, sendo, também, prejudicial ao organismo.

A necessidade energética de um indivíduo varia de acordo com estado nutricional atual e/ou pregresso, idade, gênero, peso, estatura, atividade física, composição corporal e condição fisiológica. Grande parte das equações preditivas utilizadas para estimar a necessidade energética requer a avaliação do peso corporal atual. Portanto, essas estimativas podem ser problemáticas em situações em que o peso corporal seja de difícil aferição ou quando o indivíduo apresentar próteses ou edema.¹² Neste caso, deve-se descontar a parte amputada e a retenção hídrica, conforme descrito no Capítulo 2. É importante avaliar se a equação preditiva de gasto energético é adequada à situação ou ao estado nutricional de cada indivíduo, antes de sua aplicação.

Para pessoas saudáveis, o ideal é utilizar as equações atuais propostas pelas DRI mostradas na Tabela 9.1, ou outras, conforme apresentado nas Tabelas 9.6, 9.7, 9.8 e 9.14. Tanto para pessoas saudáveis como para enfermas, a recomendação ideal (padrão-ouro) é a utilização de calorimetria indireta. Na impossibilidade do uso desse método, utilizam-se as equações preditivas descritas a seguir para indivíduos enfermos.

Equação de Harris e Benedict

Equação de Harris e Benedict (1919)¹³ para estimar o GEB de adultos segundo o gênero (adaptada

de Harris e Benedict [1919],¹³ Martins *et al.* [2000]):¹⁴

$$\text{GET (kcal/dia)} = \text{GEB} \times \text{FA} \times \text{FI} \times \text{FT}$$

Homens:

$$\text{GEB} = 66,47 + (13,75 \times \text{peso [kg]}^*) + (5,00 \times \text{estatura [cm]}) - (6,76 \times \text{idade [anos]})$$

Mulheres:

$$\text{GEB} = 655,1 + (9,56 \times \text{peso [kg]}^*) + (1,85 \times \text{estatura [cm]}) - (4,68 \times \text{idade [anos]})$$

Em que: * peso atual quando IMC for entre 18 e 25 kg/m² e peso ajustado quando IMC for > 25 kg/m² e < 18 kg/m²; FA = fator atividade; FI = fator injúria; FT = fator térmico.

Esta equação é a mais frequentemente utilizada para pacientes não obesos. Entretanto, quando aplicada em obesos, é necessário realizar ajustes no peso corporal, para reduzir o risco de superestimação do GEB.

Para determinar o GET a partir dessa equação, é necessário, inicialmente, determinar o GEB que deverá ser multiplicado pelo fator de atividade/fator térmico (Tabela 9.16) e, de acordo com a condição fisiopatológica do indivíduo, pelo fator injúria (Tabela 9.17). É uma equação também utilizada em indivíduos não enfermos; neste caso, multiplica-se somente pelo fator atividade descrito anteriormente nas Tabelas 9.9 e 9.10.

Tabela 9.16 Fator atividade e fator térmico para indivíduos hospitalizados.

Fator atividade*		Fator térmico (FT)	
Condição	Fator	Temperatura corporal	Fator
Acamado	1,2	38°C	1,1
Acamado + móvel	1,25	39°C	1,2
Deambulando	1,3	40°C	1,3
		41°C	1,4

Fonte: Martins *et al.* (2000).¹⁴ * Fator atividade de pacientes hospitalizados.

Tabela 9.17 Fator injúria de acordo com a condição fisiopatológica.

Condição fisiopatológica	Fator injúria

Paciente não complicado	1,0
Transplante de medula óssea	1,2 a 1,3
Pequena cirurgia	1,2
Cirurgia eletiva	1,0 a 1,1
Politrauma	1,2 a 1,35
Pós-operatório de câncer	1,1 a 1,4
Doença cardiopulmonar	0,8 a 1,0
Doença cardiopulmonar com cirurgia	1,3 a 1,55
Pós-operatório de cirurgia torácica	1,2 a 1,5
Câncer	1,1 a 1,45
Peritonite	1,4
Pancreatite	1,3 a 1,6
Desnutrição	1,5
Fratura	1,2
Pós-operatório de cirurgia geral	1,0 a 1,5
Infecção	1,1 a 1,4
Leve	1,1
Moderada	1,3
Grave	1,4
Transplante de fígado	1,2 a 1,5

Insuficiência renal aguda	1,3
Insuficiência cardíaca	1,3 a 1,5
Insuficiência hepática	1,3 a 1,55
Queimadura – ASCQ*	
< 20%	1,0 a 1,5
20 a 30%	1,6
30 a 50%	1,7
50 a 70%	1,8
70 a 90%	2,0
90 a 100%	2,1

Obs.: O fator injúria na queimadura depende da área de superfície corporal queimada (ASCQ). Fontes: adaptada de Martins *et al.* (2000);¹⁴ e Willianson (1989)*.²⁶

Equação de Mifflin et al.

Equação para estimativa do gasto energético proposta por Mifflin *et al.* (1990):¹⁵

Homens:

$$GEB = (10 \times \text{peso kg}) + (6,25 \times \text{altura em cm}) - (5 \times \text{idade}) + 5$$

Mulheres:

$$GEB = (10 \times \text{peso}) + (6,25 \times \text{altura em cm}) - (5 \times \text{idade}) - 161$$

Esta equação é recomendada para estimar o GEB de indivíduos não obesos e obesos,¹⁶ apresentando acurácia de 82% em indivíduos não obesos e de 70% em obesos.^{17,18} Esta equação é recomendada pela SBNPE.¹⁹

Equação de Ireton-Jones

Equações validadas de estimativa de GET propostas para pacientes graves que consideram, entre outras variáveis, o uso ou não de ventilação mecânica e a presença ou não de obesidade, traumatismo e queimadura.

As equações para estimativa do gasto energético propostas por Ireton-Jones (2005)²⁰ são:

Pacientes com respiração espontânea:

$$\text{GET} = 629 - (11 \times \text{I}) + (25 \times \text{peso atual}) - (609 \times \text{O})$$

Pacientes dependentes de ventilação mecânica:

$$\text{GET} = 1.784 - (11 \times \text{I}) + (5 \times \text{peso atual}) + (244 \times \text{S}) + (239 \times \text{T}) + (804 \times \text{Q})$$

Em que: I = idade (anos); O = obesidade (ausente = 0; presente = 1); S = sexo (masculino = 1; feminino = 0); Q = queimadura (ausente = 0; presente = 1); T = traumatismo (ausente = 0; presente = 1).

Equação de Penn State

A equação de Penn State foi utilizada em um estudo com 202 pacientes graves, no qual se comparou a calorimetria indireta e 17 diferentes equações preditoras. Verificou-se que a Penn State foi a mais acurada, com 67% das previsões dentro de 10% de variação do gasto energético medido.²² É uma equação recomendada pelas diretrizes da American Dietetic Association (ADA) para utilização em pacientes não obesos. Para obesos, recomenda-se a equação denominada Penn State Modificada.²¹

As equações para estimativa do gasto energético propostas por Penn State (2003) são:²¹

$$\text{GEB} = (\text{Mifflin}^* \times 0,96) + (\text{T}_{\text{máx}} \times 167) + (\text{VE} \times 31) - 6,212$$

Equação de Penn State (2003) para não obesos:²¹

$$\text{GEB} = (\text{Mifflin}^* \times 0,96) + (\text{T}_{\text{máx}} \times 167) + (\text{VE} \times 31) - 6,212$$

Equação de Penn State Modificada (2010) para obesos:²¹

$$\text{GEB} = (\text{Mifflin}^* \times 0,71) + (\text{T}_{\text{máx}} \times 85) + (\text{VE} \times 64) - 3.085$$

Em que: Mifflin* (ver seção Equação de Mifflin *et al.* anteriormente); $\text{T}_{\text{máx}}$ = temperatura corporal máxima nas 24 h; VE = minuto de ventilação do respirador no momento da medida.

Método de estimativa do gasto energético para pacientes queimados

Para pacientes adultos queimados, as fórmulas mais referidas na literatura são as de Curreri *et al.* (1974)²³ e Xie *et al.* (1993).²⁴ Entretanto, a ESPEN, em recente publicação, recomenda a utilização da fórmula de Toronto para queimados de extrema gravidade.

Equações para estimativa do gasto energético para pacientes queimados:

Equação proposta por Curreri *et al.* (1974):²³

16 a 59 anos:

$$\text{GET} = (25 \text{ kcal} \times \text{kg}) + (40 \text{ kcal} \times \% \text{ área queimada})$$

≥ 60 anos:

$$\text{GET} = (20 \text{ kcal} \times \text{kg}) + (65 \text{ kcal} \times \% \text{ área queimada})$$

Equação proposta por Xie *et al.* (1993):²⁴

$$GET = (1.000 \text{ kcal/m}^2 \text{ de ASC}) + (25 \times \text{ASCQ})$$

Em que: ASC = área de superfície corporal; ASCQ = área de superfície corporal queimada.

Fórmula de Toronto:²⁹

$$GET = - 4.343 + (10,5 \times \% \text{ ASCQ}) + (0,23 \times \text{kcal}) + (0,84 \times \text{GEB por Harris-Benedict}) + (114 \times T) - (4,5 \times \text{dias pós-queimadura})$$

Em que: ASCQ = área de superfície corporal queimada; kcal: ingestão de calorias nas últimas 24 h; Harris-Benedict: gasto energético basal calculado pela equação de Harris e Benedict (Tabela 9.17); T = temperatura corporal em graus Celsius; dia do evento = dia zero.

Método quilocaloria por quilograma de peso corporal

Este método considera apenas o peso do indivíduo multiplicado por uma taxa calórica com base em sua condição nutricional ou patológica (peso × kcal/kg). Por sua praticidade e sua rapidez no cálculo da estimativa do gasto energético, essa fórmula é conhecida como “fórmula de bolso”. A seguir, são apresentadas as tabelas para cálculo de gasto energético pelo método quilocaloria por quilograma de peso (kcal/kg) para adultos, segundo as condições fisiopatológicas (Tabela 9.18), e para crianças, de acordo com a idade e o peso corporal (Tabelas 9.19 e 9.20, respectivamente).

Tabela 9.18 Gasto energético baseado em taxas calóricas (kcal/kg) conforme a condição fisiopatológica.

Injúria/condição fisiopatológica	Taxas calóricas (kcal/kg)
Perda de peso	20 a 25
Manutenção de peso	25 a 30
Ganho de peso	30 a 35
Politrauma/situação de estresse	35 a 40
Sepse	25 a 30
Cirurgia eletiva em geral	32

Fonte: adaptada de Martins *et al.* (2000).¹⁴

Tabela 9.19 Estimativa de necessidade energética em kcal/kg de peso para crianças, segundo a idade.

--	--

Idade (anos)	Necessidade energética (kcal/kg peso)
0 a 1	90 a 120
1 a 7	75 a 90
7 a 12	60 a 75
12 a 18	30 a 60

Fonte: Section VII (2002).²⁵

Tabela 9.20 Estimativa de necessidade energética em kcal/kg de peso corporal para crianças.

Peso	Necessidade energética (kcal/kg/dia)
Pré-termo < 1.000 g	150 (90 a 130)
Pré-termo > 1.000 g	100 a 150
1 a 10 kg	100
11 a 20 kg	1.000 kcal + 50 kcal/kg para cada kg > 10 kg
> 20 kg	1.500 kcal + 20 kcal/kg para cada kg > 20 kg

Fonte: adaptada de Martins *et al.* (2000).¹⁴

Método de estimativa do gasto energético para pacientes oncológicos

► *Pacientes adultos*

O Instituto Nacional de Câncer (INCA) e as representações nacionais de instituições e classes que promovem a assistência nutricional ao indivíduo com câncer publicaram, em 2009, o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica.²⁷ Na Tabela 9.21, encontram-se resumidos os requerimentos energéticos para pacientes adultos oncológicos, em tratamento cirúrgico, clínico (quimioterapia e/ou radioterapia) e com transplante de célula-tronco hematopoética.

Tabela 9.21 Requerimento energético para pacientes oncológicos adultos.

Condição	kcal/kg/dia

Tratamento cirúrgico (pré e pós-operatório) e tratamento clínico (quimioterapia e radioterapia)

Realimentação	20
Obeso	15 a 21
Manutenção de peso	25 a 30
Ganho de peso	30 a 35
Repleção	35 a 45

Transplante de célula-tronco hematopoética (TCTH, pré e pós-transplante)

Manutenção de peso	25 a 30
Ganho de peso	30 a 35
Repleção	35 a 45

Fonte: INCA (2009).²⁷

Os requerimentos energéticos para pacientes em cuidados paliativos e cuidados ao fim da vida são:

- Cuidados paliativos²⁷
 - Fase avançada
 - 20 a 35 kcal/kg/dia
 - Se necessário, ajustar o peso do paciente (edema, obesidade, massa tumoral)
 - Fase terminal
 - 20 a 35 kcal/kg/dia
 - Utilizar o peso teórico ou usual ou, ainda, o peso mais recente
- Cuidados ao fim da vida: as necessidades calóricas para o paciente oncológico no fim da vida serão estabelecidas de acordo com a aceitação e a tolerância do paciente.²⁷

► ***Pacientes pediátricos***

Existem dois métodos que podem ser utilizados para a estimativa das necessidades calóricas de pacientes oncológicos pediátricos, em tratamento cirúrgico (pré e pós-operatório), tratamento clínico (quimioterapia e radioterapia), transplante de célula-tronco hematopoética (TCTH, pré e pós-transplante) e cuidados paliativos (doença avançada e terminal). Os métodos sugeridos pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2009)²⁷ são as equações de estimativa de gasto energético propostas pelas DRI (2001) e/ou pelo método de Holliday e Segar (1957),²⁸ conforme a Tabela 9.22.

Com relação ao primeiro método, as equações estão na Tabela 9.1. Entretanto, pode ser necessário fazer alguns ajustes no peso corporal, conforme descrito a seguir:

- Crianças com baixo peso: utilizar P/E percentil 50 e escore $Z = 0$
- Crianças eutróficas: utilizar peso atual
- Crianças com sobrepeso ou obesas: utilizar P/E percentil 90 e escore $Z = +2$.

Estes ajustes com relação ao peso atual não devem ultrapassar 20%.

Quanto aos cuidados ao fim da vida, as necessidades calóricas para o paciente oncológico serão estabelecidas de acordo com a aceitação e a tolerância do indivíduo.

Tabela 9.22 Requerimento energético para pacientes oncológicos pediátricos proposto por Holliday e Segar (1957).²⁷

Condição nutricional da criança	Requerimento energético (kcal/dia)
Crianças de 0 a 10 kg	100 kcal/kg
Crianças de 10 a 20 kg	1.000 Kcal + 50 kcal/kg para cada kg acima de 10 kg
Crianças com mais de 20 kg	1.500 Kcal + 20 kcal/kg para cada kg acima de 20 kg

Referências bibliográficas

1. Institute of medicine/food and nutrition board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: National Academies Press, p. 1357, 2001.
2. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements: report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 1985.
3. Schofield, W. N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. **Hum Nutr Clin Nutr.** 39(1): 5-41, 1985.
4. National research council. Recommended Dietary Allowance. 10th ed. Washington: National Academy Press, 1989.
5. Samour, P. Q., et al. *Handbook of Pediatric Nutrition*. 3rd ed. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 2005.
6. Sociedade brasileira de nutrição parenteral e enteral. Coppini, L. Z. Recomendações Nutricionais para Crianças em Terapia Nutricional Enteral e Parenteral. SBNPE, Projeto Diretrizes, 2011.
7. Chwals, W. J., Lally, K. P., Woolley, M. M., et al. Measured energy expenditure in critically ill infants and young children. **J Surg Res**, 44: 467-72, 1988.
8. ESPGHAN. Energy. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**, 41: S5-S11, 2005.
9. Briassoulis, G., et al. Energy expenditure in critically ill children. **Crit Care Med.**, 28: 1166-72, 2000.
10. White, M. S., et al. Energy expenditure in 100 ventilated, critically ill children: improving the accuracy of predictive equations. **Crit Care Med.**, 28: 2307-12, 2000.
11. Koletzko, B., et al. Parenteral Nutrition Guidelines Working Group; Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). **J Pediatr Gastroenterol Nutr**, 41(Suppl 2): S1-87, 2005.
12. Weekes, E. C. Controversies in the determination of energy requirements. **Proc Nutr Soc.**, 66: 367-77, 2007.
13. Harris, J. A., Benedict, F.G. A biometric study of the basal metabolism in man. Carnegie Institution of Washington. Publication n.

279. Washington, DC: 1919.

14. Martins, C., et al. Terapia nutricional enteral e parenteral. In: *Manual de Rotina Técnica*. Curitiba: Nutroclínica, p. 445, 2000.
15. Mifflin, M. D., et al. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. **Am J Clin Nutr**, 51: 241-7, 1990.
16. Frankenfield, D., et al. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. **J Am Diet Assoc.**, 105: 775-89, 2005.
17. Owen, O. E., et al. A reappraisal of caloric requirements in healthy women. **Am J Clin Nutr**, 44: 1-19, 1986.
18. Owen, O. E., et al. A reappraisal of the caloric requirements of men. **Am J Clin Nutr**, 46: 875-85, 1987.
19. SBNPE. Coppini, L. Z. Recomendações Nutricionais para adultos em Terapia Nutricional Enteral e Parenteral. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral, Projeto Diretrizes, 2011.
20. Ireton-Jones, C. Adjusted body weight, con: why adjust body weight in energy expenditure calculations? **Nutr Clin Pract.**, 20: 474-9, 2005.
21. Frankenfield, D., et al. Validation of 2 approaches to predicting resting metabolic rate in critically ill patients. **J Parent Ent Nutr**, 28: 259-64, 2004.
22. Frankenfield, D., et al. Analysis of estimation methods for resting metabolic rate in critically ill adults. **J Parent Enteral Nutr**, 33: 27-36, 2009.
23. Curreri, P.W., et al. Dietary requirements of patients with major burns. **J Am Diet Assoc.**, 65: 415-17, 1974.
24. Xie, W. G., et al. Estimation of the calorie requirements of burned Chinese adults. **Burns**, 19(2): 146-49, 1993.
25. SECTION VII. Normal requirements-pediatrics. Guidelines for the use of adults and pediatric patients. **J Parenter Enteral Nutr**, 26: S25-31, 2002.
26. Williamson, J. Actual burn nutrition care practices a national survey (Part I). **Journal of Burn Care & Rehabilitation**, 10, 1989.
27. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Ministério da Saúde. *Consenso Nacional de Nutrição Oncológica*. Rio de Janeiro: INCA, 2009. Disponível em: http://www.inca.gov.br/inca/arquivos/publicacoes/consenso_nutricao_internet.pdf.
28. Holliday, M. A., Segar, W. E. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. **Pediatrics**, 19: 823-32, 1957.
29. Rousseau, A. F., et al. ESPEN endorsed recommendations: nutritional therapy in major burns. *Clinical Nutrition*, 1-6, 2013.
30. Elia, M. Artificial nutritional support. **Med Int.**, 82: 3392-96, 1990.
31. Mayes, T., et al. Evaluation of predicted and measured energy requirements in burned children. **Journal of the American Dietetic Association**, 96(1): 24-29, 1996.

*Equações de Schofield.³

Triagem Nutricional

Thiago Durand Mussoi

- Introdução
- Avaliação subjetiva global
- Triagem para risco nutricional (NRS)
- Miniavaliação nutricional
- Ferramenta universal de triagem de desnutrição
- Ferramentas de triagem nutricional para crianças
- Referências bibliográficas

Introdução

Dentro de um processo de avaliação nutricional, o primeiro passo é realizar uma triagem nutricional, que tem por objetivo identificar a existência ou não de risco nutricional. Quando há risco nutricional, o próximo passo é a realização da avaliação nutricional mais detalhada valendo-se de outros parâmetros (antropométricos, bioquímicos e dietéticos) para confirmar a presença ou não de alteração nutricional, bem como identificar a causa do problema. A causa do problema é parte da avaliação nutricional e não da triagem nutricional. Portanto, a avaliação do estado nutricional é uma ferramenta mais completa que a triagem nutricional, a avaliação é a continuidade e o aprofundamento dos dados coletados na triagem nutricional.¹

A importância da triagem e da avaliação nutricional é reconhecida pelo Ministério da Saúde, que tornou obrigatória a implantação de protocolos para pacientes internados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), como condicionante para pagamento de terapia nutricional enteral e parenteral.^{2,3,4} Cabe ao nutricionista realizar a avaliação do estado nutricional do paciente, com base em protocolo preestabelecido, de modo a identificar o risco ou a deficiência nutricional. A triagem nutricional pode ser realizada por qualquer membro da equipe multiprofissional de terapia nutricional ou profissional da saúde previamente treinado.⁴

É sugerida a realização da triagem nutricional em pacientes hospitalizados em até 72 h da admissão, para detecção de risco nutricional.⁴ Neste capítulo, serão apresentadas algumas ferramentas mais conhecidas e recomendadas para realização de triagem nutricional.

Avaliação subjetiva global

A avaliação subjetiva global (ASG) é um método simples e de baixo custo, o qual, após treinamento adequado, pode ser efetuado por qualquer profissional da equipe multiprofissional de terapia nutricional. Originalmente, este método foi desenvolvido e validado para uso em pacientes cirúrgicos, sendo posteriormente aplicado e adaptado a outras situações clínicas. A ASG tem sido considerada um método de triagem nutricional com boa reprodutibilidade e capacidade de prever complicações relacionadas com a desnutrição.^{5,6,7,8}

Um modelo de ficha de ASG é apresentado na Tabela 10.1.

Triagem para risco nutricional (NRS)

A triagem para risco nutricional (NRS-2002, do inglês *nutritional risk screening*) (Tabela 10.2) é a ferramenta básica de triagem nutricional, tendo como diferencial a inclusão de todos os pacientes clínicos, cirúrgicos e os demais presentes no âmbito hospitalar. Não discrimina nenhum paciente e abrange todas as condições patológicas. Pode ser aplicada a todos os indivíduos adultos, independentemente da doença e da idade. Por não excluir grupos específicos, este método é o mais recomendado. Os idosos recebem especial atenção por parte da NRS-2002, tendo a maior pontuação final na classificação do risco nutricional.^{9,10}

Tabela 10.1 Ficha de avaliação subjetiva global (ASG).

Nome do paciente: _____				
Parte 1. História				
(1) Mudança de peso		A	B	C
A. Mudou nos últimos 6 meses	_____ kg			
B. Porcentagem de mudança de peso	_____ < 5%			
	_____ 5 a 10%			
	_____ > 10%			
C. Mudança nas últimas semanas	_____ Aumentou			
	_____ Sem alterações			
	_____ Diminuiu			
(2) Ingestão alimentar (com relação ao normal)				
A. Mudança geral	_____ Sem alterações			
	_____ Mudança			
B. Duração	_____ Semanas			
C. Tipo de mudança	_____ Dieta sólida insuficiente			
	_____ Dieta líquida completa			
	_____ Dieta líquida hipocalórica			
	_____ Jejum			
(3) Sintomas gastrintestinais (com > 2 semanas de duração)				

Sintoma	☐ Nenhum ☐ Anorexia ☐ Náuseas ☐ Vômito ☐ Diarreia			
(4) Capacidade funcional	☐ Nenhuma ☐ Moderada ☐ Grave ☐ Melhora ☐ Sem alteração ☐ Regrediu			
(5) Diagnóstico	☐ Sem estresse ☐ Baixo estresse ☐ Moderado estresse ☐ Alto estresse			
Parte 2. Exame físico				
Perda de gordura subcutânea	☐ Normal ☐ Moderada	☐ Leve ☐ Grave		
Perda de massa magra	☐ Normal ☐ Moderada	☐ Leve ☐ Grave		
Presença de edema	☐ Normal ☐ Moderada	☐ Leve ☐ Grave		
Presença de ascite	☐ Normal ☐ Moderada	☐ Leve ☐ Grave		
Parte 3. Avaliação subjetiva global				
	A. ☐ Bem nutrido B. ☐ Desnutrido leve/moderado C. ☐ Gravemente desnutrido			

Fonte: Detsky *et al.* (1987);⁵ Detsky *et al.* (1994).⁶

Tabela 10.2 Triagem para risco nutricional (NRS-2002).

Triagem inicial

	Sim	Não
1. IMC < 20,5?		
2. O paciente perdeu peso nos últimos 3 meses?		
3. O paciente reduziu a ingestão alimentar na última semana?		
4. O paciente está gravemente enfermo (p. ex., em terapia intensiva)?		
Sim: em caso de “sim” a qualquer uma das questões, a triagem a seguir deve ser feita. Não: em caso de “não” a todas as questões, o paciente é reavaliado em intervalos semanais. Caso o paciente esteja à espera de uma grande cirurgia, um plano de cuidado nutricional preventivo é considerado, para evitar risco associado.		

Triagem final

Estado nutricional alterado		Gravidade da doença (≈ aumento das demandas)	
Ausente: escore 0	Estado nutricional normal	Ausente: escore 0	Demandas nutricionais normais
Leve: escore 1	Perda de peso > 5% em 3 meses ou ingestão alimentar abaixo de 50 a 75% das demandas normais na semana precedente	Leve: escore 1	Fratura de quadril*, pacientes crônicos, em particular com complicações agudas: cirrose*, DPOC*, hemodiálise crônica, diabetes, oncologia
Moderado: escore 2	Perda de peso > 5% em 2 meses ou IMC entre 18,5 e 20,5 + condição geral alterada ou ingestão alimentar 25 a 60% das demandas normais na semana precedente	Moderado: escore 2	Grande cirurgia abdominal*, acidente vascular encefálico*, pneumonia grave, malignidade hematológica
Grave: escore 3	Perda de peso > 5% em 1 mês (> 15% em 3 meses) ou IMC < 18,5 + condição geral alterada ou ingestão alimentar 0 a 25% das demandas normais na semana precedente	Grave: escore 3	TCE*, transplante de medula óssea*, pacientes em terapia intensiva (APACHE > 10)

Escore:	+	Escore:	=	Escore total
---------	---	---------	---	--------------

Idade: se ≥ 70 anos: adicionar 1 ao escore total acima = **escore total ajustado à idade**

- Escore ≥ 3 :** o paciente está nutricionalmente em risco, e um plano de cuidado nutricional deve ser iniciado
- Escore < 3 :** retriagem semanal do paciente. Caso o paciente aguarde uma cirurgia, um plano nutricional preventivo deve ser considerado, para evitar o estado de risco associado

A *NRS-2002* baseia-se na interpretação de ensaios clínicos randomizados disponíveis.

* Indica que um ensaio apoia diretamente a categorização dos pacientes com aquele diagnóstico.

Diagnósticos mostrados em *itálico* fundamentam-se nos protótipos fornecidos a seguir: o *risco nutricional* é definido pela *condição nutricional* atual e pelo risco de alteração no presente, devido às *maiores demandas* causadas por estresse metabólico da doença. Um *plano de cuidado nutricional* é indicado a todos os pacientes que estejam: (1) gravemente desnutridos (escore = 3); (2) gravemente enfermos (escore = 3); (3) moderadamente desnutridos + levemente enfermos (escore 2 + 1), ou (4) levemente desnutridos + moderadamente enfermos (escore 1 + 2).

Protótipos para gravidade da doença:

Escore = 1: paciente com doença crônica, admitido no hospital, devido a complicações. O paciente está fraco, mas sai da cama regularmente. As demandas proteicas estão aumentadas, mas podem ser cobertas pela dieta oral ou suplementos, na maioria dos casos.

Escore = 2: paciente confinado ao leito devido a doença, como, por exemplo, após grande cirurgia abdominal. As demandas proteicas são mais substanciais, mas podem ser cobertas, embora a alimentação artificial seja necessária na maioria dos casos.

Escore = 3: paciente em cuidado intensivo com ventilação artificial etc.

As demandas proteicas são maiores e não podem ser cobertas mesmo com alimentação artificial. No entanto, a quebra proteica e a perda de nitrogênio podem ser significativamente atenuadas.

Fonte: adaptada de Martins (2008).¹

A *NRS-2002* é recomendada para indivíduos adultos pela European Society for Clinical and Metabolism (ESPEN), para a avaliação da desnutrição ou o risco de desenvolver desnutrição intra-hospitalar. A *NRS-2002* classifica os pacientes internados segundo o estado nutricional e a gravidade da doença, definindo-os como normal, leve, moderado ou grave. Um paciente com pontuação igual ou superior a 3 é considerado em risco nutricional.^{9·10·11}

Miniavaliação nutricional

Mediante a identificação dos pacientes desnutridos ou com risco de desnutrição, seja no hospital, seja em um ambiente comunitário, a miniavaliação nutricional (MNA[®]) possibilita aos profissionais intervirem mais precocemente para fornecer a terapia nutricional mais adequada. A MNA[®] é uma ferramenta de controle e avaliação que pode ser utilizada para identificar pacientes idosos em risco de desnutrição.^{12·13·14}

A MNA[®] oferece um método simples e rápido de identificação de pacientes idosos que apresentam risco de desnutrição ou que já estão desnutridos. Identifica o risco de desnutrição antes da ocorrência de mudanças de peso ou dos níveis de proteína sérica. A MNA[®] pode ser preenchida periodicamente no ambiente comunitário e hospitalar, ou em instituições de longa permanência.^{15·16·17} Ela tem sido validada em estudos internacionais nos mais diversos ambientes e estabelece boa correlação entre morbidade e mortalidade.^{18·19} É o método recomendado para idosos pelas Diretrizes Brasileiras em Terapia Nutricional (DITEN).⁴

A MNA[®] apresenta-se de duas formas: uma completa (Figura 10.1) e uma resumida (Figura 10.2).

Ferramenta universal de triagem de desnutrição

A ferramenta universal de triagem de desnutrição (MUST, do inglês *malnutrition universal screening tool*) (Figura 10.3) foi desenvolvida para uso na comunidade pelo Malnutrition Advisory Group, comitê integrado da British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (MAG-BAPEN). Ela tem por objetivo principal a triagem nutricional.²⁰

É composta de dados sobre IMC, classificação do peso para estatura em crianças segundo o percentil, perda de peso involuntária nos últimos 3 a 6 meses e existência de doença aguda com intervenção do consumo alimentar com mais de 5 dias para adultos e mais de 2 dias para crianças.^{20,21}

A MUST identifica o risco nutricional do paciente de acordo com a pontuação obtida com o preenchimento do formulário. O paciente é classificado em alto, médio ou baixo risco de desnutrição. O próprio formulário sugere a terapêutica nutricional para cada caso. Quando classificado em alto risco de desnutrição, deve-se iniciar a terapêutica nutricional (tratar). Quando em médio risco de desnutrição, deve-se monitorar se há agravamento do quadro e reavaliar o paciente posteriormente (observar). Se a pontuação for zero, significa baixo risco de desnutrição (cuidados de rotina).^{20,21}

Entre as vantagens desse método estão a fácil aplicação, a reprodutibilidade e a utilização mesmo quando não for possível mensurar altura e peso, visto que os critérios empregados podem ser subjetivos e referidos.²⁰

Sobrenome:		Nome:		
Sexo:	Idade:	Peso, kg:	Altura, cm:	Data:

Responda à secção "triagem", preenchendo as caixas com os números adequados. Some os números da secção "triagem". Se a pontuação obtida for igual ou menor que 11, continue o preenchimento do questionário para obter o escore indicador de desnutrição.

Triagem A Nos últimos três meses houve diminuição da ingestão alimentar devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir? 0 = diminuição severa da ingestão 1 = diminuição moderada da ingestão 2 = sem diminuição da ingestão		J Quantas refeições faz por dia? 0 = uma refeição 1 = duas refeições 2 = três refeições
B Perda de peso nos últimos 3 meses 0 = superior a três quilos 1 = não sabe informar 2 = entre um e três quilos 3 = sem perda de peso		K O paciente consome: • pelo menos uma porção diária de leite ou derivados (leite, queijo, iogurte)? • duas ou mais porções semanais de leguminosas ou ovos? • carne, peixe ou aves todos os dias? 0,0 = nenhuma ou uma resposta «sim» 0,5 = duas respostas «sim» 1,0 = três respostas «sim»
C Mobilidade 0 = restrito ao leito ou à cadeira de rodas 1 = deambula mas não é capaz de sair de casa 2 = normal		L O paciente consome duas ou mais porções diárias de fruta ou produtos hortícolas? 0 = não 1 = sim
D Passou por algum estresse psicológico ou doença agudados últimos três meses? 0 = sim 2 = não		M Quantos copos de líquidos (água, suco, café, chá, leite) o paciente consome por dia? 0,0 = menos de três copos 0,5 = três a cinco copos 1,0 = mais de cinco copos
E Problemas neuropsicológicos 0 = demência ou depressão graves 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos		N Modo de se alimentar 0 = não é capaz de se alimentar sozinho 1 = alimenta-se sozinho, porém com dificuldade 2 = alimenta-se sozinho sem dificuldade
F Índice de Massa Corporal (IMC = peso[kg] / estatura [m] ²) 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23		O O paciente acredita ter algum problema nutricional? 0 = acredita estar desnutrido 1 = não sabe dizer 2 = acredita não ter um problema nutricional
Escore de Triagem (subtotal, máximo de 14 pontos) 12-14 pontos: estado nutricional normal 8-11 pontos: sob risco de desnutrição 0-7 pontos: desnutrido Para uma avaliação mais detalhada, continue com as perguntas G-R.		P Em comparação a outras pessoas da mesma idade, como o paciente considera a sua própria saúde? 0,0 = pior 0,5 = não sabe 1,0 = igual 2,0 = melhor
Avaliação global G O paciente vive em sua própria casa (não em casa geriátrica ou hospitalar) 1 = sim 0 = não		Q Perímetro braquial (PB) em cm 0,0 = PB < 21 0,5 = 21 ≤ PB ≤ 22 1,0 = PB > 22
H Utiliza mais de três medicamentos diferentes por dia? 0 = sim 1 = não		R Perímetro da perna (PP) em cm 0 = PP < 31 1 = PP ≥ 31
I Lesões de pele ou escaras? 0 = sim 1 = não		Avaliação global (máximo 16 pontos) Escore da triagem Escore total (máximo 30 pontos)

Ref: Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006; 10: 456-465.
 Rubenstein LZ, Harker JD, Salva A, Guioz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geront 2001; 56A: M396-377.
 Guioz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10: 466-467.
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2005, NE7250 1259 10M.
 Para maiores informações: www.mna-elderly.com

Avaliação do Estado Nutricional de 24 a 30 pontos de 17 a 23,5 pontos menos de 17 pontos		☐ ☐ ☐	estado nutricional normal sob risco de desnutrição desnutrido
--	--	--	---

Figura 10.1 MNA[®] completa.

Recentemente, a MUST foi validada para a utilização na triagem nutricional de pacientes com câncer com alta sensibilidade e especificidade de identificação de risco nutricional²². É um método recomendado pela European Society for Clinical Nutrition (ESPEN) para rastreamento do risco nutricional na comunidade.¹⁰

Sobrenome:		Nome:		
Sexo:	Idade:	Peso, kg:	Altura, cm:	Data:

Responda à secção "triagem", preenchendo as caixas com os números adequados. Some os números para obter o escore final de triagem.

Triagem	
A Nos últimos três meses houve diminuição da ingestão alimentar devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir? 0 = diminuição severa da ingestão 1 = diminuição moderada da ingestão 2 = sem diminuição da ingestão	☐
B Perda de peso nos últimos 3 meses 0 = superior a três quilos 1 = não sabe informar 2 = entre um e três quilos 3 = sem perda de peso	☐
C Mobilidade 0 = restrito ao leito ou à cadeira de rodas 1 = deambula mas não é capaz de sair de casa 2 = normal	☐
D Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses? 0 = sim 2 = não	☐
E Problemas neuropsicológicos 0 = demência ou depressão graves 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos	☐
F1 Índice de Massa Corporal (IMC = peso [kg] / estatura m ²) 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	☐

SE O CÁLCULO DO IMC NÃO FOR POSSÍVEL, SUBSTITUIR A QUESTÃO F1 PELA F2.
NÃO PREENCHA A QUESTÃO F2 SE A QUESTÃO F1 JÁ TIVER SIDO COMPLETADA.

F2 Circunferência da Panturrilha (CP) em cm 0 = CP menor que 31 3 = CP maior ou igual a 31	☐
Escore de Triagem (máximo. 14 pontos)	☐ ☐
12-14 pontos: estado nutricional normal 8-11 pontos: sob risco de desnutrição 0-7 pontos: desnutrido	

Ref. Vellas B, Vilars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA[®] - its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006; 10:456-465.
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Geront 2001;56A: M366-377.
 Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA[®]) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487.
 Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA[®]-SF): A practical tool for identification of nutritional status. J Nutr Health Aging 2009; 13:782-788.
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
 © Nestlé, 1994, Revision 2009. N67200 12/09 10M
 Para maiores informações: www.mna-elderly.com

Figura 10.2 MNA[®] resumida.

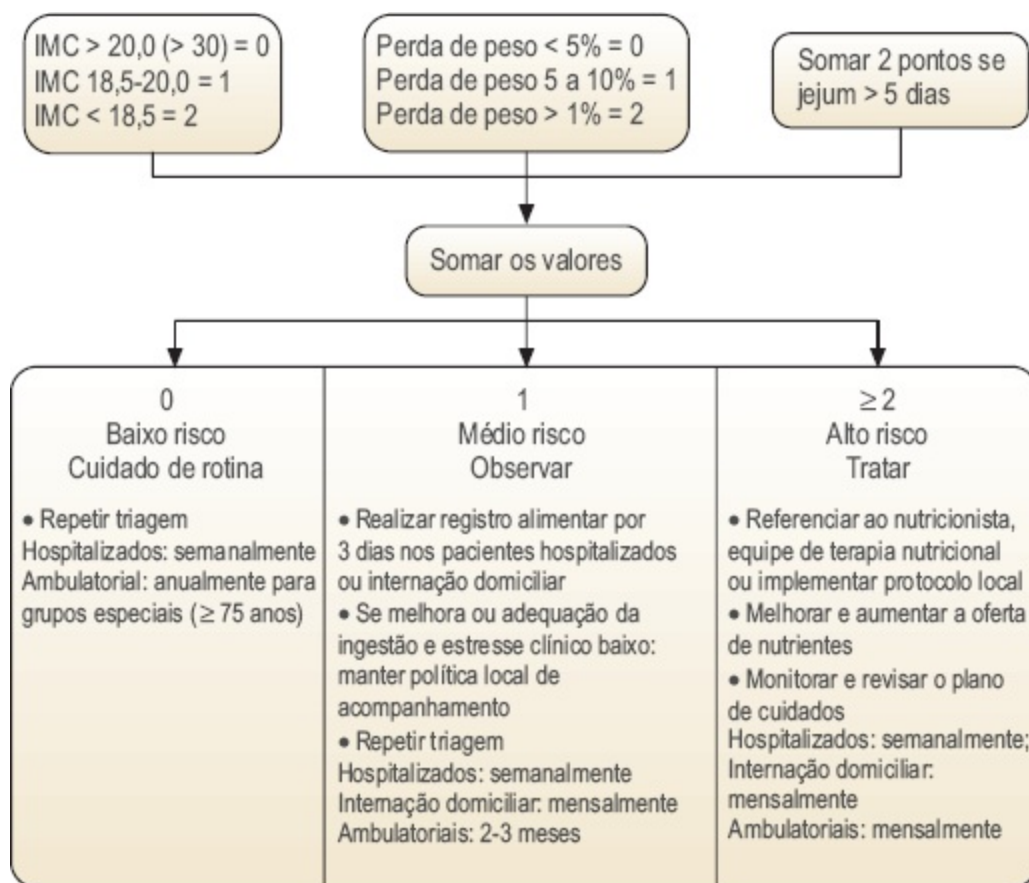


Figura 10.3 Ferramenta universal de triagem de desnutrição (MUST).

Ferramentas de triagem nutricional para crianças

Algumas ferramentas de triagem nutricional para crianças foram propostas ultimamente, mas nenhuma completamente validada, pois são complicadas, requerem longo tempo para sua aplicação e servem mais como ferramentas de avaliação nutricional do que como instrumentos para verificar risco nutricional. Há poucos anos, duas novas ferramentas de triagem nutricional para crianças foram desenvolvidas para verificar o risco nutricional de maneira prática e atender à necessidade de diminuir a prevalência de desnutrição hospitalar infantil: a ferramenta de triagem nutricional para a avaliação de desnutrição em pediatria (STAMP, do inglês *screening tool for the assessment of malnutrition in paediatrics*)²³ e a ferramenta de triagem para risco nutricional STRONGKids, do inglês *screening tool for risk on nutritional status and growth*.²⁴ Ambas foram elaboradas para serem aplicadas à beira do leito.^{25,26}

Ferramenta de triagem nutricional para a avaliação de desnutrição em pediatria (STAMP)

A ferramenta de triagem nutricional para a avaliação de desnutrição em pediatria (STAMP)²³ foi desenvolvida em Manchester, Reino Unido, em 2008 (www.stampscreeningtool.org). Trata-se de um instrumento que combina duas perguntas para os principais cuidadores das crianças, mais a avaliação do peso e da estatura. Essa combinação das perguntas com o estado nutricional produz uma pontuação que corresponde ao risco da criança para desnutrição. Atualmente, essa ferramenta (Tabela 10.3) é utilizada de rotina para a triagem nutricional em crianças do Reino Unido.²⁵

Tabela 10.3 Triagem nutricional em crianças pela ferramenta STAMP.²³

Passo 1
<i>Diagnóstico</i> A criança tem algum diagnóstico que tenha implicação nutricional? Definitivamente (sim) = 3 pontos Possivelmente = 2 pontos Não = 0 pontos
Passo 2
<i>Como é a ingestão alimentar da criança?</i> Nenhuma = 3 pontos Diminuiu recentemente/Pobre = 2 pontos Nenhuma mudança/boa = 0 pontos
Passo 3
<i>Peso e estatura</i> Use as tabelas de percentil ou um gráfico de crescimento para avaliar as medidas de peso e altura da criança. > 3 colunas ou percentis de diferença entre peso e altura (ou percentil do peso < 2) = 3 pontos ≥ 2 colunas ou percentis de diferença entre peso e altura = 2 pontos Percentis semelhantes (0 a 1 diferença de coluna ou percentil) = 0 ponto
Passo 4
<i>Risco global de desnutrição</i> Some as pontuações das etapas 1 a 3 para calcular o risco global de desnutrição. Alto risco = > 4 pontos Médio risco = 2 a 3 pontos Baixo risco = 0 a 1 ponto
Alto risco: encaminhe ao nutricionista ou à equipe de apoio nutricional. Monitore e reavalie semanalmente. Médio risco: monitore o consumo alimentar durante 3 dias. Repita a STAMP após 3 dias. Alterar o plano de cuidados, conforme necessário. Baixo risco: continue o atendimento clínico de rotina. Repita a STAMP semanalmente, enquanto a criança estiver internada. Alterar o plano de cuidados, conforme necessário.

Fonte: traduzida e adaptada de McCarthy *et al.* (2012).²³

Avaliação do terceiro passo da STAMP

Geralmente, o terceiro passo da STAMP leva a dúvidas para sua determinação. Neste sentido, segue um exemplo.

Para verificar a classificação do terceiro passo, devem ser avaliados o peso e a altura da criança,

Percentis de altura (cm)

Idade	0,4	2	9	25	50	75	91	98	99,6
2 anos	77,5	79,7	81,7	83,7	85,8	88	90	92	94
2,5 anos	81,5	83,5	86	88	90,4	92,7	95	97	99,5
3 anos	85	87,5	89,7	92	94,5	97	99,5	102	104
3,5 anos	88	90,5	93	95,5	98,1	100,7	103,2	105,7	108,5
4 anos	91	93,5	96	98,8	101,5	104,2	107	109,5	112
4,5 anos	89,7	96,5	99,5	102,3	105,2	109	111	110,5	116,5
5 anos	97	100	103	106	108,9	112	115	118	120,5
5,5 anos	100	103	106	109	112,2	115,4	118,5	122	124,9

Fonte: www.stampscreeningtool.org.

Ferramenta de triagem para risco nutricional STRONGkids

A STRONGKids²⁴ (Tabela 10.5) é uma ferramenta de triagem nutricional para crianças que avalia o risco nutricional por meio de quatro perguntas: duas respondidas pelo profissional da área da saúde, sendo a *primeira* sobre a doença, ou o evento cirúrgico, e a *segunda* sobre a possível depleção nutricional (avaliação subjetiva), e duas respondidas pelo cuidador principal da criança. A *terceira* versa sobre sintomas gastrintestinais (vômito e diarreia), consumo alimentar e intervenção nutricional preexistente; e a *quarta*, sobre o peso (perda de peso ou não ganho de peso nas últimas semanas).²⁵

A criança enquadrada no grupo de risco moderado deve receber um olhar crítico sobre seu consumo alimentar. Por isso, é indicado realizar, pelo menos duas vezes por semana, a aferição e o acompanhamento do seu peso, bem como, após uma semana, uma reavaliação do seu risco.

Quanto à criança enquadrada no grupo de alto risco, a avaliação por um nutricionista deve ser garantida imediatamente após a admissão, a fim de que se proceda a uma intervenção nutricional adequada e individualizada.²⁴

Em recente estudo, após comparação dos métodos de triagem nutricional (STAMP vs. STRONGkids), foi constatado que o instrumento STRONGkids teve estreita correlação com o estado nutricional definido pela antropometria, ao contrário do instrumento STAMP, que não se correlacionou com o IMC por idade.

Tabela 10.5 Triagem nutricional em crianças pela ferramenta STRONGkids.

Para ser respondido pelo profissional de saúde

– Há alguma doença subjacente com risco de desnutrição, ou cirurgia de grande porte esperada?

Sim = 2 pontos

Não = 0 ponto

– O paciente está em depleção nutricional, a julgar pela avaliação clínica subjetiva?

Sim = 1 ponto

Não = 0 ponto

Para ser respondido pelo cuidador da criança

Algum item abaixo está presente?

(1) Diarreia excessiva > 5 vezes/dia e/ou vômitos acima de 3 vezes/dia

(2) Redução do consumo nos últimos dias

(3) Intervenção nutricional preexistente

(4) Ingestão inadequada nutricional devido a dor

Sim = 1 ponto

Não = 0 ponto

Há perda de peso ou não ganho de peso (crianças com menos de 1 ano) durante as últimas semanas/meses?

Sim = 1 ponto

Não = 0 ponto

Alto risco: 4 a 5 pontos

Médio risco: 1 a 3 pontos

Baixo risco: 0 pontos

Alto risco: consulte um especialista, para o diagnóstico completo, e o nutricionista, para aconselhamento nutricional individual e acompanhamento. Considere a prescrição de suplementos, enquanto é aguardada a confirmação do estado nutricional.

Médio risco: considere a intervenção nutricional. Verifique o peso duas vezes por semana e avalie o risco nutricional semanal. Caso necessário, consulte um especialista para diagnóstico completo.

Baixo risco: não é necessária intervenção nutricional. Verifique o peso regularmente e avalie o risco nutricional semanal (ou de acordo com a rotina do hospital).

Fonte: traduzida e adaptada de Hulst *et al.* (2010).²⁴

A facilidade na utilização do instrumento também é um fator importante para a viabilidade de implementação de determinada ferramenta de triagem. O STAMP baseia-se em medidas de peso e altura, avaliação por meio de tabelas com percentis e perguntas respondidas pelo investigador e pelos pais; ao contrário, o STRONGkids depende, exclusivamente, de perguntas respondidas pelo investigador e pelos pais, portanto é um instrumento mais efetivo e menos trabalhoso para verificar o

risco nutricional.²⁵

No estudo em questão também foi constatado que mais estudos prospectivos e multicêntricos são necessários para confirmar a generalização desses resultados. Por fim, o método STRONGkids mostrou-se uma ferramenta de triagem nutricional superior.²⁵

Para a escolha e a utilização de uma ferramenta de triagem nutricional, é necessário considerar se ela é validada, recomendada por órgãos competentes e, dentre as disponíveis, a de melhor aplicabilidade para o serviço que a empregará. É fundamental observar também se existe recurso humano e tempo de duração para sua aplicação.

Os hospitais devem padronizar técnicas de verificação de risco nutricional e sistematizar sua aplicação, já que detectar de maneira precoce esse risco evita a instalação da desnutrição hospitalar.²⁷

Referências bibliográficas

1. Martins, C. Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico. Curitiba: Nutroclínica, 2008.
2. Portaria 272 MS/SVS de 08 de abril de 1998.
3. Portaria SAS Nº 131 de 08 de março de 2005.
4. Dias, M. C. G., et al. Triagem e Avaliação do Estado Nutricional. Projeto Diretrizes. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE), 2011.
5. Detsky, A. S., et al. What is subjective global assessment of nutritional status? **J Parenter Enteral Nutr.**, 11: 8-13, 1987.
6. Detsky, A. S., et al. The rational clinical examination. Is this patient malnourished? **JAMA**, 271(1): 54-58, 1994.
7. Barbosa-Silva, M. C. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, 9:24, 2006.
8. Waitzberg, D. L. *Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica*. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2009, v. 1.
9. Kondrup, J., et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. **Clinical Nutrition**, 22(3): 321-336, 2003.
10. Kondrup, J., et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clinical Nutrition**, 22(4): 415-421, 2003.
11. Raslan, M., et al. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. **Rev Nutr.**, 21(5), 2008.
12. Vellas, B., et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA®) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. **Nutrition**, 15:116-122, 1999.
13. Guigoz, Y., et al. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. **Clin Geriatr Med.**, 18: 737-757, 2002.
14. Vellas, B., et al. Overview of the MNA® – Its history and challenges. **J Nutr Health Aging**, 10: 456-465, 2006.
15. Rubenstein, L. Z., et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). **J Geront.**, 56A: M366-377, 2001.
16. Guigoz, Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) review of the literature – What does it tell us? **J Nutr Health Aging**, 10:466-487, 2006.
17. Kaiser, M. J., et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA®-SF): A practical tool for identification of nutritional status. **J Nutr Health Aging**, 13:782-788, 2009.
18. Vellas, B., et al. Relationships between nutritional markers and the mini nutritional assessment in 155 older persons. **J Am Geriatr Soc.**, 48: 1300-1309, 2000.
19. Bauer, J. M, et al. The Mini Nutritional Assessment: its history, today's practice, and future perspectives. **Nutr Clin Pract.**, 23:388-396, 2008.
20. Stratton, R. J., et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. **Br J Nutr.**, 92(5):799-808, 2004.
21. British Association for Enteral and Parenteral Nutrition. The MUST Explanatory Booklet. A guide to malnutrition universal screening tool (MUST) for adults. Malnutrition Advisory Group (MAG). [citado em 22 set. 2006]. Disponível em:

<<http://www.bapen.org.uk/pdfs/Must/MUST-Explanatory-Booklet.pdf>>.

22. Boléo-Tomé, C., et al. Validation of the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) in cancer. **British Journal of Nutrition**, 108:343-348, 2012.
23. McCarthy, H., et al. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP) for use by health care staff. **J Hum Nutr Diet.**, 25:311-318, 2012.
24. Hulst, J. M., et al. Dutch national survey to test the STRONGKids nutritional risk screening tool in hospitalized children. **Clinical Nutrition**, 29:106-111, 2010.
25. Rebecca, E. L. Nutritional risk in hospitalised children: An assessment of two instruments. e-SPEN, the **European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, 6: e153-157, 2011.
26. Koen, F. M. Malnutrition in pediatric hospital patients: Current issues. **Nutrition**, 27:133-137, 2011.
27. Kondrup, J., et al. Measuring nutritional risk in hospitals. **Clinical Epidemiology**, 2: 209-216, 2010.

Diagnóstico Nutricional

Thiago Durand Mussoi

- Introdução
- Proposta de padronização de diagnósticos nutricionais
- Referências bibliográficas

O diagnóstico nutricional é a resposta dada pela avaliação. No fim do processo da avaliação nutricional, os dados são reunidos, analisados e sintetizados. Tal diagnóstico consiste na identificação e na determinação do risco ou do potencial risco de desenvolver um problema relacionado com a nutrição, descrevendo as alterações nutricionais do indivíduo ou de uma coletividade. Além de descrever, classifica o problema em diversos termos, tais como: “alterado”, “deficiente”, “aumentado”, “diminuído”, “risco de” “agudo”, “crônico”.¹

No diagnóstico, é importante não apenas determiná-lo, mas também identificar a causa da alteração nutricional. Portanto, deve ser sempre relacionado com certo evento causador, que precisa ser investigado e tratado.^{1,2}

Vale lembrar que o diagnóstico nutricional resulta da análise final de todos os métodos adotados para a avaliação do estado nutricional e requer do avaliador conhecimento das vantagens e desvantagens de todos os procedimentos e métodos empregados, bem como sua adequação ao indivíduo ou ao grupo avaliado (crianças, adolescentes, adultos, idosos, gestantes e pacientes hospitalizados).² Ele é a ligação no processo de cuidado entre a avaliação e a intervenção. A partir do diagnóstico, as intervenções nutricionais podem ser claramente direcionadas tanto para a etiologia quanto para os sinais e sintomas.^{1,2}

Segundo a Resolução 308/2005 do Conselho Federal de Nutricionistas, a definição de diagnóstico nutricional é: “Diagnóstico nutricional – identificação e determinação do estado nutricional do cliente ou paciente, elaborado com base em dados clínicos, bioquímicos, antropométricos e dietéticos, obtidos quando da avaliação nutricional e durante o acompanhamento individualizado”. Por fim, o diagnóstico nutricional é de competência e responsabilidade do nutricionista, devendo ser constantemente revisto durante o período de internação, principalmente em indivíduos em estado crítico e/ou com risco nutricional.⁴

Proposta de padronização de diagnósticos nutricionais

A Associação Americana de Dietética (American Dietetic Association – ADA) propôs a primeira padronização para esse procedimento. Os diagnósticos nutricionais foram agrupados em três domínios: *ingestão nutricional (IN)*; *nutrição clínica (NC)*; e *comportamento nutricional (CN)*. Cada domínio representa diagnósticos relacionados com a saúde nutricional do avaliado. Dentro de cada domínio, existem classes e subclasses de diagnósticos.²

No domínio *ingestão nutricional (IN)*, as classes são: balanço energético (IN-1); ingestão oral ou suporte nutricional (IN-2); ingestão de líquidos (IN-3); ingestão de substâncias bioativas (IN-4); e balanço de nutrientes (IN-5). Nesta última classe, existem algumas subclasses, como: ingestão de lipídios e colesterol (IN-51); ingestão de proteína (IN-52); ingestão de carboidrato e fibras (IN-53); ingestão de vitaminas (IN-54); e ingestão de minerais (IN-55).^{1,2,3}

No domínio *nutrição clínica (NC)*, as classes são: condição funcional (NC-1); condição bioquímica (NC-2); e condição de peso (NC-3).^{1,2,3} Já no domínio *comportamento nutricional (CN)*,

as classes são: conhecimento e crenças (CN-1); atividade física e função (CN-2); e segurança alimentar e acesso aos alimentos (CN-3).^{1,2,3}

A Tabela 11.1 mostra uma ficha completa contendo os termos padronizados nos três domínios. Por sua vez, a Tabela 11.2 enumera os diagnósticos nutricionais e fornece as definições dos termos. Os códigos dos diagnósticos são definidos de acordo com cada domínio, classe e subclasse.¹

Tabela 11.1 Ficha de identificação de diagnósticos nutricionais.¹

Paciente: _____		
Data:____/____/_____ Avaliador:_____		
Ingestão nutricional	IN	Definida como “problemas atuais relacionados com a ingestão de energia, nutrientes, líquidos, substâncias bioativas, por meio de dieta oral ou suporte nutricional”
<i>Balço energético</i>	<i>IN-1</i>	<i>Definido como “mudanças atuais ou estimadas no gasto ou ingestão de energia (kcal)”</i>
	IN-1.1	Hipermetabolismo (necessidades energéticas aumentadas)
	IN-1.2	Gasto energético aumentado
	IN-1.3	Hipometabolismo (necessidades energéticas diminuídas)
	IN-1.4	Ingestão insuficiente de energia
	IN-1.5	Ingestão excessiva de energia
<i>Ingestão oral ou suporte nutricional</i>	<i>IN-2</i>	<i>Definida como “ingestão real ou estimada de alimento e bebida, por dieta oral ou suporte nutricional, comparada com o objetivo do paciente”</i>
	IN-2.1	Ingestão oral insuficiente de alimento/bebida
	IN-2.2	Ingestão oral excessiva de alimento/bebida
	IN-2.3	Ingestão insuficiente de nutrição enteral/parenteral
	IN-2.4	Ingestão excessiva de nutrição enteral/parenteral
	IN-2.5	Infusão inadequada de nutrição enteral/parenteral (uso com cautela)

<i>Ingestão de líquidos</i>	<i>IN-3</i>	<i>Definida como “ingestão real ou estimada de líquidos, comparada com o objetivo do paciente”</i>
	IN-3.1	Ingestão insuficiente de líquidos
	IN-3.2	Ingestão excessiva de líquidos
<i>Ingestão de substâncias bioativas</i>	<i>IN-4</i>	<i>Definida como “ingestão real ou observada de substâncias bioativas, incluindo componentes únicos ou múltiplos de alimentos funcionais, ingredientes, suplementos dietéticos e álcool”</i>
	IN-4.1	Ingestão insuficiente de substâncias bioativas
	IN-4.2	Ingestão excessiva de substâncias bioativas
	IN-4.3	Ingestão excessiva de álcool
<i>Balanço de nutrientes</i>	<i>IN-5</i>	<i>Definido como “ingestão real ou estimada de grupos específicos de nutrientes únicos, comparada com os níveis desejados para o paciente”</i>
	IN-5.1	Necessidades aumentadas de nutrientes Especificar:_____
	IN-5.2	Desnutrição calórico-proteica evidente
	IN-5.3	Ingestão insuficiente de energia e proteína
	IN-5.4	Necessidades diminuídas de nutrientes Especificar:_____
	IN-5.5	Desequilíbrio de nutrientes
<i>Ingestão de lipídios e de colesterol</i>	<i>IN-51</i>	
	IN-51.1	Ingestão insuficiente de lipídios
	IN-51.2	Ingestão excessiva de lipídios
	IN-51.3	Ingestão inapropriada de alimentos ricos em gorduras

<i>Ingestão de proteínas</i>	<i>IN-52</i>	
	IN-52.1	Ingestão insuficiente de proteínas
	IN-52.2	Ingestão excessiva de proteínas
	IN-52.3	Ingestão inapropriada de aminoácidos
<i>Ingestão de carboidratos e fibras</i>	<i>IN-53</i>	
	IN-53.1	Ingestão insuficiente de carboidratos
	IN-53.2	Ingestão excessiva de carboidratos
	IN-53.3	Ingestão inapropriada de tipos de carboidratos Especificar:_____
	IN-53.4	Ingestão irregular de carboidratos
	IN-53.5	Ingestão insuficiente de fibras
	IN-53.6	Ingestão excessiva de fibras
<i>Ingestão de vitaminas</i>	<i>IN-54</i>	
	IN-54.1	Ingestão insuficiente de vitaminas
	IN-54.2	Ingestão excessiva de vitaminas (A, C, D, E, K, tiamina, riboflavina, niacina e folato, entre outras) Especificar:_____
<i>Ingestão de minerais</i>	<i>IN-55</i>	
	IN-55.1	Ingestão insuficiente de minerais Especificar:_____
		Ingestão excessiva de minerais (cálcio, ferro, zinco e potássio, entre outros) Especificar:_____

Nutrição clínica	NC	Definida como “achados/problemas nutricionais relacionados com a condição clínica ou física do paciente”
Condição funcional	NC-1	Definida como “mudanças no funcionamento físico ou mecânico que interferem ou impedem os resultados nutricionais desejados”
	NC-1.1	Dificuldade de deglutição
	NC-1.2	Dificuldade de mastigação
	NC-1.3	Dificuldade de amamentação
	NC-1.4	Alteração na função gastrointestinal
Condição bioquímica	NC-2	Definida como “mudança na capacidade de metabolizar nutrientes, devido ao uso de medicamentos ou cirurgia ou indicada pelos valores laboratoriais alterados”
	NC-2.1	Alteração na utilização de nutrientes
	NC-2.2	Alteração nos valores laboratoriais associados à nutrição Especificar:_____
	NC-2.3	Interação fármaco-nutriente
Condição do peso	NC-3	Definida como “história de peso baixo ou elevado, ou mudanças recentes, comparada com o desejado ou usual”
	NC-3.1	Baixo peso
	NC-3.2	Perda de peso involuntária
	NC-3.3	Sobrepeso/obesidade
	NC-3.4	Ganho de peso involuntário
Comportamento nutricional	CN	Definido como “achados/problemas nutricionais relacionados com conhecimento, atitudes/crenças, ambiente físico e acesso aos alimentos e à segurança alimentar”

<i>Conhecimento e crenças</i>	<i>CN-1</i>	<i>Definido como “conhecimento e crenças atuais, conforme relatado, observado ou documentado”</i>
	CN-1.1	Deficiência de conhecimento sobre alimentos e nutrição
	CN-1.2	Atitudes/crenças perigosas quanto aos alimentos ou tópicos relacionados com a nutrição (uso com cautela)
	CN-1.3	Despreparo para mudança na dieta/estilo de vida
	CN-1.4	Deficiência no automonitoramento
	CN-1.5	Distúrbio no padrão alimentar
	CN-1.6	Adesão limitada às recomendações relacionadas com a nutrição
	CN-1.7	Escolhas alimentares indesejáveis
<i>Atividade física e função</i>	<i>CN-2</i>	<i>Definida como “atividade física atual, problemas no autocuidado e na qualidade de vida, conforme relatado, observado ou documentado”</i>
	CN-2.1	Inatividade física
	CN-2.2	Excesso de exercício
	CN-2.3	Incapacidade ou falta de desejo para conduzir o autocuidado
	CN-2.4	Alteração na capacidade de preparar alimentos e refeições
	CN-2.5	Qualidade de vida e nutrição deficientes
	CN-2.6	Dificuldades na autoalimentação
<i>Segurança alimentar e acesso aos alimentos</i>	<i>CN-3</i>	<i>Definida como “problemas atuais com relação à segurança alimentar ou ao acesso aos alimentos”</i>
	CN-3.1	Ingestão de alimento não seguro
	CN-3.2	Acesso limitado aos alimentos

Tabela 11.2 Definições e codificações dos diagnósticos nutricionais.¹

Diagnóstico nutricional	Código	Definição
Domínio: INGESTÃO NUTRICIONAL	IN	Problemas atuais relacionados com ingestão de energia, nutrientes, líquidos, substâncias bioativas, mediante dieta oral ou suporte nutricional (enteral ou parenteral)
Classe: balanço energético (1)	IN-1	Mudanças atuais reais ou estimadas no gasto ou ingestão de energia (kcal)
Hipermetabolismo (necessidades energéticas aumentadas)	IN-1.1	Taxa metabólica de repouso (TMR) acima da estimada, devido a estresse, traumatismo, lesão, sepse ou doença. Nota: TMR é a soma dos processos metabólicos da massa celular ativa relacionada com a manutenção das funções corporais normais e o balanço regulatório, durante o repouso
Gasto energético aumentado	IN-1.2	Taxa metabólica de repouso (TMR) acima da estimada, devido a composição corporal, medicamentos, mudanças endócrinas, neurológicas ou genéticas. Nota: TMR é a soma dos processos metabólicos da massa celular ativa relacionada com a manutenção das funções corporais normais e o balanço regulatório, durante o repouso
Hipometabolismo (necessidades energéticas diminuídas)	IN-1.3	Taxa metabólica de repouso (TMR) abaixo de estimativa, devido a composição corporal, medicamentos, mudanças endócrinas, neurológicas ou genéticas
Ingestão insuficiente de energia	IN-1.4	Ingestão de energia menor do que o gasto energético, estabelecido por padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas. Exceção: quando o objetivo é perda de peso ou cuidados paliativos
Ingestão excessiva de energia	IN-1.5	Ingestão calórica que excede o gasto energético estabelecido por padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas. Exceção: quando o ganho de peso é desejado
Classe: ingestão oral ou suporte nutricional (2)	IN-2	Ingestão real ou estimativa de alimentos e bebidas, mediante dieta oral ou suporte nutricional, comparada com o objetivo para o paciente
Ingestão oral insuficiente de alimento/bebida	IN-2.1	Ingestão oral de alimento/bebida menor do que o estabelecido pelos padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas. Exceção: quando o objetivo é a perda de peso ou cuidados paliativos

Ingestão oral excessiva de alimento/bebida	IN-2.2	Ingestão oral de alimento/bebida que excede o gasto energético estabelecido por padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas. Exceção: quando o ganho de peso é desejado
Ingestão insuficiente de nutrição enteral/parenteral	IN-2.3	Infusão enteral ou parenteral que fornece calorias ou nutrientes insuficientes, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas. Exceção: quando o objetivo é a perda de peso ou cuidados paliativos
Ingestão excessiva de nutrição enteral/parenteral	IN-2.4	Infusão enteral ou parenteral que fornece calorias ou nutrientes elevados, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Infusão inadequada de nutrição enteral/parenteral	IN-2.5	Infusão enteral ou parenteral com tipo ou composição errada, que não é garantida (paciente não está apto a tolerar a ingestão enteral) ou que não é segura (potencial para sepse ou outras complicações)
<i>Classe: ingestão de líquidos (3)</i>	<i>IN-3</i>	<i>Ingestão real ou estimada de líquidos, comparada com o objetivo do paciente</i>
Ingestão insuficiente de líquidos	IN-3.1	Ingestão baixa de alimentos ou substâncias contendo líquido, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
<i>Classe: ingestão de substâncias bioativas</i>	<i>IN-4</i>	<i>Ingestão real ou observada de substâncias bioativas, incluindo componentes únicos ou múltiplos de alimentos funcionais, ingredientes, suplementos dietéticos e álcool</i>
Ingestão insuficiente de substâncias bioativas	IN-4.1	Ingestão baixa de alimentos ou outros contendo substâncias bioativas, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de substâncias bioativas	IN-4.2	Ingestão elevada de substâncias bioativas, além dos nutrientes tradicionais, como alimentos funcionais, componentes alimentares bioativos, suplementos dietéticos ou concentrados alimentares, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de álcool	IN-4.3	Ingestão acima dos limites sugeridos para o álcool
<i>Classe: balanço de nutrientes (5)</i>	<i>IN-5</i>	<i>Ingestão real ou estimada de grupos específicos de nutrientes, ou nutriente único, comparada com os níveis desejados para o paciente</i>

Necessidades aumentadas de nutrientes (especificar)	IN-5.1	Necessidade aumentada de um nutriente específico, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Desnutrição calórico-proteica evidente	IN-5.2	Ingestão insuficiente de proteína e/ou energia por tempo prolongado, resultando em perda de reservas de gordura e/ou músculos
Ingestão insuficiente de energia e proteína	IN-5.3	Ingestão insuficiente de proteína e/ou energia, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas, de duração curta ou recente
Necessidades diminuídas de nutrientes (especificar)	IN-5.4	Necessidade diminuída de um nutriente específico, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Desequilíbrio de nutrientes	IN-5.5	Combinação desejável de alimentos ingeridos, sendo que a quantidade de um interfere ou altera a absorção e/ou a utilização de outro nutriente
<i>Subclasse: ingestão de lipídios e colesterol</i>	<i>IN-51</i>	
Ingestão insuficiente de lipídios	IN-51.1	Ingestão baixa de gordura, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas. Exceção: quando o objetivo é a perda de peso ou cuidados paliativos
Ingestão excessiva de lipídios	IN-51.2	Ingestão elevada de gordura, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão inapropriada de alimentos ricos em gordura (especificar)	IN-51.3	Ingestão de tipo ou qualidade errada de alimentos gordurosos, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
<i>Subclasse: ingestão de proteínas</i>	<i>IN-52</i>	
Ingestão insuficiente de proteínas	IN-52.1	Ingestão baixa de alimentos ou substâncias contendo proteína, comparada com padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de proteínas	IN-52.2	Ingestão acima do nível e/ou tipo de proteína recomendado, comparada com padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades

		fisiológicas
Ingestão inapropriada de aminoácidos	IN-52.3	Ingestão abaixo ou acima da quantidade e/ou tipo de aminoácido recomendado, comparada com padrões de referência ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
<i>Subclasse: ingestão de carboidratos e fibras</i>	<i>IN-53</i>	
Ingestão insuficiente de carboidratos	IN-53.1	Ingestão baixa de alimentos ou substâncias contendo carboidratos, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de carboidratos	IN-53.2	Ingestão acima de quantidade e tipo de carboidratos recomendados, ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão inapropriada de tipos de carboidratos (especificar)	IN-53.3	Ingestão de quantidade ou tipo de carboidrato acima ou abaixo de padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão irregular de carboidratos	IN-53.4	Frequência irregular na ingestão de carboidratos durante o dia ou no dia a dia, ou padrão de ingestão de carboidratos que não corresponde ao padrão recomendado, com base nas necessidades fisiológicas ou medicamentosas
Ingestão insuficiente de fibras	IN-53.5	Ingestão baixa de alimentos ou substâncias contendo fibra, ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de fibras	IN-53.6	Ingestão elevada de alimentos ou substâncias contendo fibras, comparada com as recomendações com base na condição do paciente/cliente
<i>Subclasse: ingestão de vitaminas</i>	<i>IN-54</i>	
Ingestão insuficiente de vitaminas (especificar)	IN-54.1	Ingestão baixa de alimentos ou substâncias contendo vitaminas, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de vitaminas (especificar)	IN-54.2	Ingestão elevada de alimentos ou substâncias contendo vitaminas, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
<i>Subclasse: ingestão de minerais</i>	<i>IN-55</i>	

Ingestão insuficiente de minerais (especificar)	IN-55.1	Ingestão baixa de alimentos ou substâncias contendo minerais, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Ingestão excessiva de minerais (especificar)	IN-55.2	Ingestão elevada de minerais fornecidos por alimentos, suplementos, medicamentos ou água, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações com base nas necessidades fisiológicas
Domínio: NUTRIÇÃO CLÍNICA	NC	Achados/problemas nutricionais relacionados com a condição clínica ou física do paciente
<i>Classe: condição funcional</i>	<i>NC-1</i>	<i>Mudança no funcionamento físico ou mecânico que interfere ou impede os resultados nutricionais desejados</i>
Dificuldade na deglutição	NC-1.1	Alteração do movimento do alimento e líquido da boca até o estômago
Dificuldade na mastigação	NC-1.2	Alteração da capacidade de morder ou mastigar os alimentos para a deglutição
Dificuldade na amamentação	NC-1.3	Incapacidade de sustentar a nutrição infantil mediante a amamentação
Alteração na função gastrointestinal	NC-1.4	Mudanças na capacidade de digerir ou absorver nutrientes
<i>Classe: condição bioquímica</i>	<i>NC-2</i>	<i>Mudança no funcionamento físico ou mecânico que interfere ou impede os resultados nutricionais desejados</i>
Alteração na utilização de nutrientes	NC-2.1	Mudanças na capacidade de absorver ou metabolizar nutrientes e substâncias bioativas
Alteração nos valores laboratoriais associados à nutrição	NC-2.2	Mudanças na capacidade de eliminar produtos finais dos processos metabólicos e digestivos
Interação fármaco-nutriente	NC-2.3	Interações indesejáveis/perigosas entre o alimento e os fármacos não controlados (de venda livre) ou prescritos; ervas medicinais e/ou suplementos dietéticos que diminuem, elevam ou alteram o efeito dos nutrientes e/ou do fármaco
<i>Classe: condição do peso</i>	<i>NC-3</i>	<i>História de peso baixo ou elevado, ou mudanças recentes, comparadas com o desejado ou habitual</i>
Baixo peso	NC-3.1	Baixo peso corporal, comparado com padrões de referência estabelecidos ou recomendações

Perda de peso involuntária	NC-3.2	Diminuição não planejada ou desejada do peso corporal
Sobrepeso/obesidade	NC-3.3	Aumento da adiposidade, comparada com padrões de referência estabelecidos ou recomendações
Ganho de peso involuntário	NC-3.4	Ganho de peso acima do desejado ou planejado
Domínio: COMPORTAMENTO NUTRICIONAL	CN	Achados/problemas nutricionais relacionados com conhecimento, atitude/crenças, ambiente físico, acesso aos alimentos e segurança alimentar
<i>Classe: conhecimento e crenças</i>	<i>CN-1</i>	<i>Conhecimento e crenças atuais, conforme relatado, observado ou documentado</i>
Deficiência de conhecimento sobre alimentos e nutrição	CN-1.1	Conhecimento incompleto ou impreciso sobre alimentos, nutrição ou informações e guias relacionados. Ex.: requerimentos de nutrientes, consequências dos comportamentos alimentares, requerimentos nos estágios da vida, recomendações nutricionais, condições de doenças, função fisiológica ou informações sobre produtos
Atitudes perigosas quanto aos alimentos ou tópicos relacionados com a nutrição	CN-1.2	Atitudes/crenças e práticas sobre alimentos, nutrição e tópicos relacionados incompatíveis com os princípios da nutrição saudável, do cuidado nutricional ou de condição/doenças
Despreparo para mudança na dieta/estilo de vida	CN-1.3	Falha em perceber o valor dos benefícios relacionados com mudanças de comportamento de acordo com custos (consequências ou esforços necessários para a mudança ocorrer); conflito com valores pessoais de estrutura/propósito
Deficiência no automonitoramento	CN-1.4	Deficiência de registros de dados para rastrear o processo pessoal
Distúrbio no padrão alimentar	CN-1.5	Crenças, atitudes, pensamentos e comportamentos relacionados com alimentos, alimentação e controle de peso, como distúrbios alimentares clássicos e condições similares, menos graves, que têm impacto negativo sobre a saúde
Adesão limitada às recomendações relacionadas com nutrição	CN-1.6	Ausência de mudança relacionada com nutrição após intervenção concordada pelo cliente ou pela população
Escolhas alimentares indesejáveis	CN-1.7	Escolhas de alimentos/bebidas incompatíveis com recomendações de nutrientes, guias alimentares ou pirâmide alimentar, ou com objetivos

		definidos na prescrição ou no processo de cuidado nutricional
<i>Classe: atividade física e função (2)</i>	<i>CN-2</i>	<i>“Atividade física atual e problemas no autocuidado e na qualidade de vida, conforme relatado, observado ou documentado”</i>
Inatividade física	CN-2.1	Baixo nível de atividades ou comportamento sedentário, reduzindo o gasto energético e causando impacto à saúde
Excesso de exercício	CN-2.2	Quantidade de exercício que excede o necessário para melhorar a saúde e/ou o desempenho atlético
Incapacidade ou falta de desejo para conduzir o autocuidado	CN-2.3	Incapacidade ou indisposição para implementar métodos que apoiem o comportamento saudável relacionado com os alimentos e com a nutrição
Alteração na capacidade de preparar alimentos/refeições	CN-2.4	Alteração cognitiva ou física que impede o preparo de alimentos/refeições
Qualidade de vida e nutrição deficiente	CN-2.5	Escore baixos de qualidade de vida e nutrição, relacionados com impacto dos alimentos, autoimagem, fatores psicológicos, sociais/interpessoais, físicos ou de autoeficácia
Dificuldade na autoalimentação	CN-2.6	Dificuldade para colocar alimentos ou bebidas na boca
<i>Classe: segurança alimentar e acesso aos alimentos (3)</i>	<i>CN-3</i>	<i>“Problemas atuais com relação a segurança alimentar ou acesso aos alimentos”</i>
Ingestão de alimentos não seguros	CN-3.1	Ingestão intencional ou não intencional de alimento e/ou líquido contaminado com toxinas, produtos venenosos, agentes infecciosos, agentes microbianos, aditivos, alergênicos e/ou agentes de bioterrorismo
Acesso limitado aos alimentos	CN-3.2	Capacidade diminuída de adquirir alimentos de fontes (p. ex., mercado, horta, distribuidor de alimentos), devido a restrições financeiras, alteração física, falta de apoio do cuidador ou condições de vida não seguras (p. ex., alta criminalidade impede a ida ao mercado) Limitação na ingestão alimentar devido a preocupação com o peso ou a idade

Fonte: adaptada de Martins (2008).¹

A proposta da ADA com a padronização dos diagnósticos nutricionais é facilitar a comunicação entre os profissionais, assim como simplificar a tabulação, a utilização, a análise, a avaliação e a intervenção dos bancos de dados de serviços de saúde.² Desse modo, a ferramenta proposta pela ADA é de extrema relevância internacional, porém deve ser bem estudada e compreendida para,

posteriormente, ser aplicada.¹

Referências bibliográficas

1. Martins, C. *Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico*. Curitiba: Nutroclínica, 2008.
2. Lacey, K., Pritchett, E. Nutrition care process and model: ADA adopts roadmap to quality care and outcomes management. **J Am Diet Assoc.**, 103(8): 1061-1072, 2003.
3. AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. *Nutrition Diagnosis: A Critical Step in the Nutrition Care Process*. Chicago: American Dietetic Association, 2006.
4. CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS (CFN). RESOLUÇÃO CFN nº 380/2005 (D.O.U., 10/01/2006, SEÇÃO I) Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência por área de atuação e dá outras providências. Brasília, **Diário Oficial da União**, 10 de jan. 2006.

Interação de Fármacos com Nutrientes

Juliana Gusman de Souza

- Interação fármaco-nutriente
- Referências bibliográficas

Na prática clínica são observadas as interações de fármacos com nutrientes, que podem comprometer o estado nutricional do paciente. Os profissionais de saúde devem considerar estas interações no momento de estabelecer sua conduta de tratamento.^{1,2}

As medicações são administradas para produzir um efeito farmacológico, ou seja, para que exerçam seu efeito terapêutico em um órgão ou tecido-alvo. Para atingir este objetivo o fármaco deve se deslocar até o local de sua ação. As interações do fármaco com o nutriente podem ser divididas em dois tipos: interações farmacodinâmicas, que afetam a ação farmacológica do fármaco e interações farmacocinéticas, que afetam o movimento do fármaco em processos envolvidos na absorção, distribuição, metabolismo e excreção.^{1,3,5} O fenômeno de interação do fármaco com o nutriente pode surgir antes ou durante a absorção gastrointestinal, durante a distribuição e o armazenamento nos tecidos, no processo de biotransformação ou mesmo durante a excreção. Assim, é fundamental conhecer os fármacos cujas velocidade de absorção e/ou quantidade absorvida podem ser afetadas na presença de alimentos, bem como aqueles que não são afetados. Um maior conhecimento em relação a este processo conduz ao controle mais efetivo da administração do medicamento e da ingestão de alimentos, favorecendo, assim, a adoção de terapias mais eficazes.⁴ A Tabela 12.1 relaciona as principais interações de fármacos com nutrientes. Os fármacos foram agrupados por sua indicação de uso, seguidos dos principais nomes comerciais e das principais interações com os nutrientes.¹

Tabela 12.1 Interações de fármacos com nutrientes.

Classes	Fármacos	Nutriente afetado ↑:retido ↓:depletado	Interferência de alimentos ↑:aumenta ↓:reduz
Ansiolíticos	Diazepam Midazolam Triazolam Buspirona	—	Suco de toranja ↑ biodisponibilidade ↑ toxicidade
Anticoagulantes	Varfarina	—	Dieta rica em vitamina K ↓ seu efeito anticoagulante
Anticoncepcionais	Em geral	↓ vitaminas C e B ₆ ↓ riboflavina ↓ ácido fólico	—
Anticonvulsivantes	Fenitoína	↓ vitaminas D e K ↓ ácido fólico	—

		↓ cálcio	
	Fenobarbital	↓ vitaminas C, K, B ₆ e B ₁₂ ↓ ácido fólico ↓ cálcio ↓ tiamina	—
Antidepressivos	Imipramina Amitriptilina Clomipramina Nortriptilina	↓ vitamina B ₂ (riboflavina)	Dieta rica em fibras ↓ absorção ↑ apetite por carboidratos
Antidepressivos	Fluoxetina	↓ absorção de aminoácidos, hipoglicemia	—
	Paroxetina	↓ ferro	—
	Sertralina	—	Suco de toranja ↑ biodisponibilidade ↑ toxicidade
Antifúngicos	Gliseofulvina	—	Alimentos gordurosos ↑ biodisponibilidade
	Anfotericina B	↓ proteína	—
Anti-helmíntico	Praziquantel	—	Alimentos gordurosos ↑ biodisponibilidade
Anti-hipertensivos Diuréticos	Hidroclorotiazida Clortalidona Indapamida	↓ sódio ↓ potássio ↓ magnésio → cálcio	Alimentos gordurosos ↑ biodisponibilidade
	Furosemida Bumetanida Torsemida	↓ sódio ↓ cálcio ↓ potássio	—
	Espironolactona Amilorida Triantereno	↑ potássio ↓ cálcio ↓ ácido fólico	—
Outros		↓ vitamina B ₆	Alimentos

anti-hipertensivos	Hidralazina	↓ manganês	↓ 80% absorção
	Captopril Enalapril	—	Alimentos ↓ absorção
	Clonidina	↑ sódio	
	Felodipino Nifedipino Nisoldipino	—	Suco de toranja ↑ biodisponibilidade ↑ risco de toxicidade
	Propranolol	—	↑ absorção de proteínas e ↓ absorção de carboidrato
	Quinidina Procainamida	—	Dieta alcalina ↓ excreção ↑ risco de toxicidade
Anti-inflamatórios	AINE (geral)	Ingerir com alimentos para ↓ lesão de mucosa	Produce lesão de mucosa gástrica
	Ácido acetilsalicílico	↓ vitaminas C e K ↓ tiamina ↓ ácido fólico ↓ aminoácidos (aminoacidúria)	—
	Indometacina Ibuprofeno Piroxicam	—	Perda do apetite, gosto metálico
	Paracetamol	—	Dieta rica em fibras ↓ absorção
	Celecoxibe Valdecoxibe Parecoxibe	—	Alimentos ↑ biodisponibilidade
		↓ vitaminas A, C, B ₆ , B ₁₂ ↓ ácido fólico ↓ cálcio	

Anti-inflamatórios	Corticoides	↓ potássio ↓ fósforo ↓ magnésio ↓ zinco ↓ tiamina	—
Antimicrobianos	Em geral ↓ bactérias da flora intestinal	↓ vitaminas K e B ₁₂ Gosto metálico	Administrar com alimentos para reduzir náuseas e vômitos
	Ciprofloxacino Ofloxacino Norfloxacino	↓ ferro ↓ cálcio ↓ magnésio	Não ingerir com alimentos contendo ferro, cálcio ou magnésio
	Cloranfenicol	↓ ferro ↓ ácido fólico ↓ riboflavina ↓ vitaminas A, B ₆ , B ₁₂ ↓ sódio ↓ potássio	—
	Neomicina	↓ lactose ↓ lipídios ↓ vitaminas A, E, K e B ₁₂ ↓ sódio ↓ potássio	—
	Penicilina G	↓ ferro ↓ cálcio ↓ magnésio ↓ ácido fólico ↓ vitamina B ₁₂	—
	Sulfametoxazol + Trimetoprima	↓ ácido fólico ↓ vitaminas K e B ₁₂	—
	Tetraciclina	↓ vitaminas C, K, B ₁₂ , ↓ ferro ↓ magnésio ↓ cálcio ↓ niacina ↓ ácido fólico	Não ingerir com alimentos que contêm ferro, cálcio ou magnésio
	Bussulfan		

Antineoplásicos	Cisplatina	↓ vitamina B ₆	—
	Dactinomicina	↓ síntese proteica	—
	Fluorouracila Mercaptopurina	↓ vitamina B ₆ ↓ niacina	—
	Metotrexato	↓ folato ↓ síntese proteica	—
Antiobesidade	Orlistate	↓ vitaminas A, D, E e K	—
Antiulcerosos	Cimetidina	↓ vitamina B ₁₂	—
	Omeprazol	↓ vitamina B ₁₂	—
	Hidróxido de alumínio	↓ cálcio ↓ fosfato ↓ ferro	—
Cardiotônico	Digoxina	—	Dieta rica em fibras ↓ absorção
Gota	Colchicina	↓ caroteno ↓ lipídios ↓ vitamina B ₁₂ ↓ potássio ↓ fósforo ↓ glicose ↓ proteína	—
Hipoglicemiantes	Biguanidas	↓ vitamina B ₁₂	—
	Sinvastatina Atorvastatina	—	Suco de toranja ↑ biodisponibilidade ↑ risco de toxicidade
	Colestiramina Colestipol	↓ vitaminas A, D, E, K, B ₁₂ , ácido fólico, cálcio, ferro	Administrar fora das refeições
		↓ caroteno	

Hipolipidemiantes	Ciprofibrato Genfibrozila Fenofibrato	↓ glicose ↓ ferro ↓ vitaminas E, K, B ₁₂ ↓ zinco	—
	Probucol	↓ zinco ↓ caroteno ↓ vitaminas E e A	—
	Ácido nicotínico	↓ niacina ↓ glicose ↓ ácido fólico	—
Laxantes	Bisacodil Picossulfato de sódio Sene Cáscara-sagrada	↓ vitaminas D e K ↓ eletrólitos ↓ glicose	—
	Óleo mineral	↓ vitaminas A, D, E, K	—

Fonte: adaptada de Gomez e Venturini (2009).¹

Referências bibliográficas

1. Gomez, R., Venturini, C. D. *Interação entre Alimentos e Medicamentos*. Porto Alegre: Suliani Letra & Vida, 2009.

2. Reis, N. T. *Nutrição Clínica: Interações*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2004, p. 580.

3. Martins, C., Saeki, S., L. *Interações Fármaco x Nutriente*. 3ª ed. Curitiba: Instituto Cristina Martins, 2013.

4. Moura, M. R. L., & Reyes, F. G. R. Interação fármaco-nutriente: uma revisão; Drug-nutrient interaction: a review. *Rev. nutr.* 15(2):223-238, 2002.

5. Mahan, K.; Escott-Stump, S. *Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.

Classificação Internacional de Doenças Utilizada na Nutrição

Thiago Durand Mussoi

- Introdução
- CID utilizadas para diagnósticos nutricionais
- Referências bibliográficas

A CID 10 é uma classificação padrão internacional para propósitos epidemiológicos e administrativos de saúde que fornece códigos confiáveis para mortalidade e morbidade, em níveis local, nacional e internacional.¹ É uma ferramenta de abordagem clinicoepidemiológica da área de saúde que se destina a toda equipe de saúde, não estando restrita a determinada profissão.^{1,2,3} Neste sentido, o nutricionista pode utilizar a CID 10 como ferramenta de trabalho.⁴ O Conselho Federal de Nutricionistas (unidade técnica) manifestou-se por meio da nota técnica n.º 005/2013 (março de 2011), disponível, na íntegra, a seguir:⁴

NOTA TÉCNICA N.º 005-B/2013 – U.T./CFN.

Brasília, 14 de março de 2013.

REFERÊNCIAS: PROTOCOLO CFN N.º 1029/2011 – mensagem professor de curso de Nutrição da UNIFRA em Santa Maria/RS datada de 26/06/2011, Prof. Thiago Durand Mussoi.

Mensagem da Coordenadora da Câmara Técnica de Nutrição Clínica – CRN-9 datada de 07/7/2011, Conselheira Luiza Regina L. S. Barbosa.

ASSUNTO: *Competência do Nutricionista para utilizar a CID 10 como ferramenta de Nutrição*

O Prof. Thiago Durand Mussoi (protocolo n.º 1029/2011) e a Conselheira CRN-9 Luiza Regina L. S. Barbosa encaminharam ao CFN mensagens *solicitando posição do CFN acerca do uso da CID 10 pelos profissionais nutricionistas*. Neste contexto, a UT/CFN foi solicitada a manifestar-se.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), dentre suas atribuições, desempenha a produção e a revisão de Classificações Internacionais que, segundo definido pela OMS, “representam modelos consensuais a serem incorporados pelos Sistemas de Saúde, gestores e usuários, e visam à utilização de uma linguagem comum para a descrição de problemas ou intervenções em saúde”.

A CID foi inicialmente estruturada para classificar causas de morte quando de sua primeira edição ainda no século 19, com a denominação Classificação de Bertillon ou Lista de Causas de Morte. Desde 1893, as revisões foram sendo atualizadas: Primeira Revisão em 1900, Segunda Revisão em 1909, Terceira Revisão em 1920, Quarta Revisão em 1929, Quinta Revisão em 1938, Sexta Revisão em 1948, Sétima Revisão em 1955, Oitava Revisão em 1965, Nona Revisão em 1975 e, finalmente, a Décima aprovada em 1993.

A partir da *Conferência Internacional Para a Sexta Revisão*, as áreas de ação foram sendo ampliadas para codificar doenças não fatais; na *Nona Revisão* foram incluídas inovações para incorporar mudanças e codificar outras situações; e, mais recentemente, a *Décima Revisão* foi adequada para atender a uma gama de dados de mortalidade e de morbidade em pacientes hospitalizados, nas consultas de ambulatório e atenção primária.

A última revisão foi iniciada em 1983, aprovada pela Conferência Internacional para a 10.ª

Revisão da Classificação Internacional de Doenças, no ano de 1989 em Genebra, tendo entrado em vigor a 1^o de janeiro de 1993 com a denominação de *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão (CID 10)*. O Ministério da Saúde, com base em compromisso assumido pelo Governo Brasileiro durante a 43^a Assembleia Mundial de Saúde (17/05/1990), definiu a implantação em todo o território nacional da CID 10 pelos profissionais e serviços de saúde, inicialmente para registro de mortalidade, Portaria GM/MS N^o 1.832/94, e, posteriormente, para morbidade, Portaria GM/MS N^o 1.311, D.O.U. 16.09.97.

Trabalho conjunto da unidade da OMS responsável pela CID com os Centros Colaboradores da OMS, o Relatório da Conferência Internacional para CID 10 definiu as características gerais do documento. Citamos algumas: três volumes (Vol. 1 = principais classificações e os anexos; Vol. 2 = manual de instruções para a utilização da CID; Vol. 3 = índice alfabético); 21 capítulos, cada capítulo identificado por uma letra uma categoria diagnóstica segundo critérios de semelhança; total de 12.420 códigos; adotada por 124 países; atualização periódica (a cada 3 anos); revisão democrática; e ferramenta para a elaboração das estatísticas de mortalidade e morbidade.

Neste contexto, a CID 10 passou a ser uma classificação padrão internacional para propósitos epidemiológicos gerais e administrativos da saúde que fornece códigos para mortalidade e morbidade, com o *objetivo de levar a mudanças na situação de saúde e na atenção à saúde como resultado de estatísticas confiáveis em nível local, nacional e internacional*. Vale ressaltar que a CID 10 é uma ferramenta de abordagem clinicoepidemiológica da área de saúde que se destina a toda equipe de saúde, não estando restrita a determinada profissão.

Para atender às necessidades específicas das categorias profissionais, foram sendo publicadas adaptações, que contêm o que a CID contempla, de interesse daquela área. Nesse conjunto de classificações, podemos citar: Classificação Internacional de Doenças (CID), Classificação Internacional de Doenças em Odontologia e Estomatologia (CID-OE), Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e Classificação Internacional de Práticas de Enfermagem (ICNP).

Até o momento, não há uma classificação que contemple a Nutrição; no entanto, no documento da CID 10 há capítulos que potencialmente podem referenciar/auxiliar/embasar a prática do Nutricionista, caso o profissional necessite, a saber: o Capítulo III refere-se às Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e a alguns transtornos imunitários (D50-D89); as seções D50 a D53, às Anemias Nutricionais; já o Capítulo IV refere-se às Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (E00-E90). No Capítulo XXI, estão os fatores que influenciam o estado de saúde (Z00-Z99). Ressaltamos que o Código Z71.3, Aconselhamento e supervisão dietética, aplica-se à maioria das situações em Clínica.

Vale ressaltar que a formação do Nutricionista capacita o profissional a atuar em todas as áreas do conhecimento em que a alimentação e a nutrição se apresentem fundamentais para a promoção, a manutenção e a recuperação da saúde e para a prevenção de doenças, visando à segurança alimentar e à atenção dietética, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população (Resolução CNE/CES n^o 5, de 7 de novembro de 2001 – Diretrizes Curriculares do curso de Graduação em Nutrição). O nutricionista é o profissional de saúde que, atendendo aos

princípios da ciência da Nutrição, desenvolve atividades de alimentação e nutrição em várias áreas definidas na legislação as quais, em sua maioria, não estão associadas às doenças. Por outro lado, o nutricionista realiza o diagnóstico nutricional e não de doenças. Diagnóstico nutricional é definido como a identificação e a determinação do estado nutricional do cliente ou paciente, elaborado com base em dados clínicos, bioquímicos, antropométricos e dietéticos, obtidos quando da avaliação nutricional e durante o acompanhamento individualizado (Anexo I, glossário da Resolução CFN N^o 380/2005).

Portanto, apoiado nas premissas expostas e nas Portarias do Ministério da Saúde, entendemos que a CID 10 pode e deve ser utilizada pelo Nutricionista para referenciar morbidades nos serviços de saúde, seja na assistência ou na pesquisa, na emissão de declarações e ao fazer evoluções. Quanto à emissão de atestados, de acordo com a legislação vigente, o profissional Nutricionista pode por direito emitir atestado de comparecimento, atestado de capacidade técnica e atestado de alimentos e produtos alimentícios.

A seguir, apresentam-se somente os códigos da CID 10 relacionados com nutrição que podem ser utilizados por nutricionista em assistência, pesquisa, emissão de declarações, evoluções em prontuário e atestado de comparecimento.^{1,3,4}

Obs: Em sua edição completa (21 capítulos), a CID 10, além dos códigos, mostra as definições de cada doença, bem como subclasses das doenças, entre outras informações. Entretanto, na dúvida da utilização correta da CID 10, recomenda-se verificar sua edição completa, disponível em www.datasus.gov.br/cid10.

CID utilizadas para diagnósticos nutricionais

Classificação Internacional de Doenças, CID 10, Capítulo III

Capítulo III – Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários (Categoria D, D50-D89) ¹

D50-D53 Anemias nutricionais

D50 – Anemia por deficiência de ferro.

D51 – Anemia por deficiência de vitamina B12.

D52 – Anemia por deficiência de folato.

D53 – Outras anemias nutricionais.

CID 10, Capítulo IV

Capítulo IV – Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (Categoria E, E00-E90)

E00-E07 Transtornos da glândula tireoide

E00 – Síndrome de deficiência congênita de iodo.

E01 – Transtornos tireoidianos e afecções associadas, relacionados à deficiência de iodo.

E02 – Hipotireoidismo subclínico por deficiência de iodo.

E03 – Outros hipotireoidismos.

E04 – Outros bócios não tóxicos.

E05 – Tireotoxicose [hipertireoidismo].

E06 – Tireoidite.

E07 – Outros transtornos da tireoide.

E10-E14 Diabetes *mellitus*

E10 – Diabetes *mellitus* insulínodépendente.

E11 – Diabetes *mellitus* não insulínodépendente.

E12 – Diabetes *mellitus* relacionado com a desnutrição.

E13 – Outros tipos especificados de diabetes *mellitus*.

E14 – Diabetes *mellitus* não especificado.

E15-E16 Outros transtornos da regulação da glicose e da secreção pancreática interna

E15 – Coma hipoglicémico não diabético.

E16 – Outros transtornos da secreção pancreática interna.

E20-E35 Transtornos de outras glândulas endócrinas

E20 – Hipoparatiroidismo.

E21 – Hiperparatiroidismo e outros transtornos da glândula paratiroides.

E22 – Hiperfunção da hipófise.

E23 – Hipofunção e outros transtornos da hipófise.

E24 – Síndrome de Cushing.

E25 – Transtornos adrenogenitais.

E26 – Hiperaldosteronismo.

E27 – Outros transtornos da glândula suprarrenal.

E28 – Disfunção ovariana.

E29 – Disfunção testicular.

E30 – Transtornos da puberdade não classificados em outra parte.

E31 – Disfunção poliglandular.

E32 – Doenças do timo.

E34 – Outros transtornos endócrinos.

E35 – Transtornos das glândulas endócrinas em doenças classificadas em outra parte.

E40-E46 Desnutrição

E40 – Kwashiorkor.

E41 – Marasmo nutricional.

E42 – Kwashiorkor marasmático.

E43 – Desnutrição proteico-calórica grave não especificada.

E44 – Desnutrição proteico-calórica de graus moderado e leve.

E45 – Atraso do desenvolvimento devido à desnutrição proteico-calórica.

E46 – Desnutrição proteico-calórica não especificada.

E50-E64 Outras deficiências nutricionais

E50 – Deficiência de vitamina A.

E51 – Deficiência de tiamina.

E52 – Deficiência de niacina [pelagra].

E53 – Deficiência de outras vitaminas do grupo B.

E54 – Deficiência de ácido ascórbico.

E55 – Deficiência de vitamina D.

E56 – Outras deficiências vitamínicas.

E58 – Deficiência de cálcio da dieta.

E59 – Deficiência de selênio da dieta.

E60 – Deficiência de zinco da dieta.

E61 – Deficiência de outros elementos nutrientes.

E63 – Outras deficiências nutricionais.

E64 – Sequelas de desnutrição e de outras deficiências nutricionais.

E65-E68 Obesidade e outras formas de hiperalimentação

E65 – Adiposidade localizada. E66 – Obesidade.

E67 – Outras formas de hiperalimentação.

E68 – Sequelas de hiperalimentação.

E70-E90 Distúrbios metabólicos

E70 – Distúrbios do metabolismo de aminoácidos aromáticos.

E71 – Distúrbios do metabolismo de aminoácidos de cadeia ramificada e do metabolismo dos ácidos graxos.

E72 – Outros distúrbios do metabolismo de aminoácidos.

E73 – Intolerância à lactose.

E74 – Outros distúrbios do metabolismo de carboidratos.

E75 – Distúrbios do metabolismo de esfingolípides e outros distúrbios de depósito de lípidos.

E76 – Distúrbios do metabolismo do glicosaminoglicano.

E77 – Distúrbios do metabolismo de glicoproteínas.

E78 – Distúrbios do metabolismo de lipoproteínas e outras lipidemias.

E79 – Distúrbios do metabolismo de purina e pirimidina.

E80 – Distúrbios do metabolismo da porfirina e da bilirrubina.

E83 – Distúrbios do metabolismo de minerais.

E84 – Fibrose cística.

E85 – Amiloidose.

E86 – Depleção de volume.

E87 – Outros transtornos do equilíbrio hidroeletrolítico e acidobásico.

E88 – Outros distúrbios metabólicos.

E89 – Transtornos endócrinos e metabólicos pós-procedimentos, não classificados em outra parte.

E90 – Transtornos nutricionais e metabólicos em doenças classificadas em outra parte.

CID 10, Capítulo XXI

Capítulo XXI – Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde (Categoria Z, Z00-Z99)

Z59.4 – Falta de alimentação adequada

Categoria: Problemas relacionados com a habitação e com as condições econômicas [Z59]

Grupo: Z55-Z65 – Pessoas com riscos potenciais à saúde relacionados com circunstâncias socioeconômicas e psicossociais

Z72.4 – Regime e hábitos alimentares inadequados

Categoria: Problemas relacionados com o estilo de vida [Z72]

Grupo: Z70-Z76 – Pessoas em contato com os serviços de saúde em outras circunstâncias

Z86.3 – História pessoal de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas

Categoria: História pessoal de algumas outras doenças [Z86]

Grupo: Z80-Z99 – Pessoas com riscos potenciais à saúde relacionados com história familiar e pessoal e algumas afecções que influenciam o estado de saúde.

Referências bibliográficas

1. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID-10*. Décima revisão. Trad. do Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 3ª ed. São Paulo: Edusp, 1996.
2. Di Nubila, H. B. V., Buchalla, C. M. O papel das classificações da OMS – CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Rev Bras Epidemiol.**, 11(2): 324-335, 2008.
3. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Manual de Treinamento no Uso do CID-10 em Morbidade*. Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. São Paulo: Edusp, 2006.
4. CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. NOTA TÉCNICA Nº 005/2011 – U.T./CFN. De 31 de outubro de 2011.

Índice Alfabético

A

Abdome, 195
Ácido
- alfa-linoleico, 225
- fólico sérico, 167
- linoleico, 225
- pantotênico, 234
- úrico sérico, 167
Acrocianose, 195
Acrodermatite êntero-hepática, 195
ACTH, 181
Adequação do peso, 11
Adiposidade
- central, 137
- corporal, 143
- visceral, 144
Administração dos inquéritos, 218
Aferição
- da medida da ulna, 44
- da meia envergadura, 44
- do diâmetro abdominal sagital, 138
Água, 238
Albumina, 181
- sérica, 168
Aldosterona, 181
Alopecia, 195
Altura, 42
Alvo parental, 47
Amilase pancreática sérica, 168
Amputação, 15
Anemias nutricionais, 303
Ângulo de fase, 160
Anorexia, 195
Ansiolíticos, 294
Anti-helmíntico, 295
Anti-hipertensivos, 295
Anti-inflamatórios, 295, 296
Anticoagulantes, 294
Anticoncepcionais, 294

- Anticonvulsivantes, 294
- Anticorpo antigliadina, 169
- Antidepressivos, 294
- Antifúngicos, 295
- Antimicrobianos, 296
- Antineoplásicos, 296
- Antiobesidade, 296
- Aplicações da ingestão dietética de referência, 239
- Área gordurosa do braço, 91
- Área muscular do braço corrigida, 88
- Área total do braço, 85
- Ascite, 15
- Aspartato aminotransferase, 180
- Associação Americana de Dietética, 284
- Atividade física, 250
- Autoavaliação da maturação sexual, 195
- Avaliação
 - clínica, 2
 - da dobra cutânea de um único local, 124
 - da ingestão de nutrientes
 - - de grupos populacionais, 245
 - - de indivíduos, 240
 - de dietas, 240
 - do consumo de alimentos, 212
 - do estado nutricional, 2
 - do padrão alimentar, 217
 - do terceiro passo da STAMP, 277
 - epidemiológica, 2
 - nutricional, 2
 - qualitativa da ingestão de nutrientes, 247
 - quantitativa da ingestão de nutrientes, 205
 - seriada, 3
 - subjetiva global, 270

B

- Balanço nitrogenado, 166
- Bilirrubina(s), 181
 - séricas, 169
- Bioimpedância elétrica, 156
 - equações de predição para a avaliação da composição corporal, 159
- Biotina, 234
- Boro, 231

Cálcio, 230

- corrigido, 184
- sérico, 169
- total, 181

Cálculo

- da adequação aparente, 240
 - da adequação do peso, 11
 - da prevalência de inadequação, 245
 - do balanço nitrogenado, 166
 - do cálcio corrigido, 184
 - do LDL-colesterol, 184
 - do peso
 - - ajustado, 12
 - - alvo de acordo com a composição corporal, 16
 - - ideal
 - - - conforme a compleição física, 7
 - - - para adulto pelo IMC, 7
 - - - para idosos, 7
 - do volume muscular da coxa, 150
 - em exames laboratoriais, 166
- Capacidade de ligação férrea, 181

Carboidrato, 225

CID 10, 300

Circunferência(s), 83

- cefálica, 26
- da cintura, 93
 - - em adultos, 93, 94
 - - em crianças e adolescentes, 94
 - - em idosos, 93
- da coxa, 149
- da panturrilha, 100
- do abdome, 100
- do braço, 83
- do pescoço, 148
- do punho, 8
- do tórax, 104
- muscular do braço, 85
- na distribuição da gordura corporal, 92

Classificação(ões)

- antropométricas
- - envolvendo altura, 47
- - envolvendo peso corporal, 16
- conforme peso ao nascer, 21
- da circunferência da cintura em adultos, 94
- da composição corporal, 116
- da estatura por idade em situações especiais, 48
- da pressão arterial, 188
- do percentual de gordura corporal para crianças e adolescentes, 119
- do peso por idade em situações especiais, 27
- do somatório das dobras segundo Costa, 122

Clearance de creatinina, 180

Cloreto, 238

Cobre, 233

- sérico, 170

Colesterol, 181

- total sérico, 170

Colina, 237

Coloração, 195

Compleição física, 7

- para homens, 8
- para mulheres, 9

Composição corporal, 116, 156

Comprimento

- de meninas, 18
- de meninos, 17
- médio semanal por idade pós-natal, 25

Conceito dos valores de referência, 222

Conicidade, 139

Cortisol, 181

Cotas dietéticas recomendadas, 223

Coxa, 149

Creatinina, 181

- sérica, 171

Crianças, 16

- com paralisia cerebral, 50
- e adolescentes com síndrome de Down, 48

Cromo, 230

Curva de crescimento

- intrauterino, 21
- peso por comprimento
 - - meninas, 18
 - - meninos, 17

- peso por estatura
- - meninas, 19
- - meninos, 18
- peso por idade
- - meninas, 20
- - meninos, 19
- - para crianças com paralisia cerebral, 30
- para crianças com síndrome de Down, 27

D

- D-xilose, 171
- Deficiências nutricionais, 304
- Desenvolvimento puberal
 - feminino, 200
 - masculino, 201
- Desequilíbrio, 2
- Desidrogenase láctica, 180, 181
- Desnutrição, 3, 304
- Determinação da composição corporal
 - por meio das dobras cutâneas, 116
- Diabetes melito, 184, 303
- Diagnóstico
 - da síndrome metabólica, 185
 - de diabetes melito, 184
 - nutricional, 3, 284
- Diâmetro abdominal sagital, 137
- Diário alimentar, 209
- Dinamometria manual, 134
- Distribuição da gordura corporal, 92
- Distrofia das unhas, 195
- Distúrbios metabólicos, 304
- Dobras cutâneas, 104
- Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, 303
- Duração da investigação em dias, 206

E

- Edema, 15, 195
- Efeito térmico dos alimentos, 250
- Entrevistado, 207
- Entrevistador, 207
- Equação(ões)
 - de Harris e Benedict, 262

- de Ireton-Jones, 263
- de Mifflin *et al.*, 263
- de Penn State, 264
- do gasto energético
- - basal, 253, 255
- - total estabelecidas, 259
- estabelecidas pelas ingestão dietética de referência, 250
- para cálculo da composição corporal, 9
- preditivas para a determinação da composição corporal, 108
- Erros na medida da ingestão alimentar, 218
- Escorbuto, 195
- Escore de Framingham, 185, 186
- Estado nutricional pré-gestacional, 16, 20
- Estatura
 - de meninas, 19
 - de meninos, 18
- Estimativa
 - da altura, 42
 - - para adultos, 43
 - - para idosos, 42, 43
 - - para indivíduos com paralisia cerebral e limitações físicas, 43
 - da altura
 - - ideal aproximada de crianças entre 3 e 11 anos, 46
 - de peso, 12
- Estratificação do risco cardiovascular, 185
- Exame(s)
 - físico, 194
 - laboratoriais, 166

F

- Falta de alimentação adequada, 305
- Fenilalanina + tirosina, 228
- Ferramenta
 - de triagem
 - - nutricional para a avaliação de desnutrição em pediatria, 276
 - - para risco nutricional STRONGKids, 279
 - universal de triagem de desnutrição, 273
- Ferritina, 181
 - sérica, 171
- Ferro, 181, 230
 - sérico, 171
- Fibras, 225

Flúor, 231
Folato equivalente de folato alimentar, 236
Fórmula(s)
- prática para o cálculo do peso aproximado de crianças, 16
- de estimativa de peso para portadores de necessidades especiais, 14
Fosfatase alcalina, 181
- sérica, 172
Fósforo, 230
- sérico, 172
Frutosamina sérica, 173

G

Gamaglutamiltransferase, 173
Ganho de peso gestacional, 16
Gasto energético
- basal, 250
- - equações do, 253, 255
- bruto de diferentes atividades, 257
Gestação
- gemelar, 20
- não gemelar, 20
Glicose, 181
- de jejum, 174
- pós-prandial, 180
- teste de tolerância, 180
Gordura(s)
- corporal, 92
- - para crianças e adolescentes, 119
- no fígado, 146
- subcutânea, 195
- totais, 225
- visceral, 147
Grupos alimentares, 212

H

Hábitos alimentares, 204
HDL-colesterol, 175
Hematócrito, 181
Hemoglobina, 181
- glicada, 175
Hemograma, 176
Hiperalimentação, 304

Histidina, 227

História

- alimentar, 205, 217

- pessoal de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, 305

Homocisteína, 180

- sérica, 176

Hormônio estimulante da tireoide, 177

I

Idade

- corrigida, 26

- cronológica, 26

- de meninas, 20

- de meninos, 19

- pós-concepção, 26

Idosos

- cálculo do peso ideal para, 7

IgA, 181

IgG, 181

IgM, 181

IMC (índice de massa corporal), 7, 50

- em adultos, 65

- em gestantes, 81

- em idosos, 66

- por idade

- - em crianças com paralisia cerebral, 69

- - em crianças com síndrome de Down, 80

- - em crianças e adolescentes, 66

- - em meninas

- - - de 0 a 5 anos, 68

- - - de 5 a 19 anos, 69

- - em meninos

- - - de 0 a 5 anos, 67

- - - de 5 a 19 anos, 68

- pré-gestacional, 16

Indicadores

- de adiposidade central, 137

- dietéticos, 204

Índice

- ajustado para massa gorda, 147

- de adiposidade

- - corporal, 143

- - visceral, 144, 145
- de conicidade, 139
- de gordura no fígado, 146
- de massa corporal (IMC)
 - - em adultos, 65
 - - em gestantes, 81
 - - em idosos, 66
 - - por idade
 - - - em crianças com paralisia cerebral, 69
 - - - em crianças com síndrome de Down, 80
 - - - em crianças e adolescentes, 66
 - - - em meninas
 - - - - de 0 a 5 anos, 68
 - - - - de 5 a 19 anos, 69
 - - - em meninos
 - - - - de 0 a 5 anos, 67
 - - - - de 5 a 19 anos, 68
 - - pré-gestacional, 16
- de massa
 - - gorda, 143
 - - magra, 143

Ingestão

- adequada, 223
- alimentar, 204
- de nutrientes, 205
- dietética de referência, 222
 - - aplicações da, 239
 - - equações estabelecidas pela, 250
- nutricional, 284

Inquéritos alimentares, 204

Insulina, 181

- plasmática, 177

Interação fármaco-nutriente, 294

Interpretação de exames laboratoriais, 166

Iodo, 233

Isoleucina, 227

L

Largura do cotovelo, 10

LDL-colesterol, 177, 184

Leptina, 180

Leucina, 227

Limitações físicas, 43, 45
Lipase pancreática sérica, 178
Lipoproteína de densidade muito baixa, 181
Lisina, 227
Locais de aferição
- circunferência, 95
- dobras, 104

M

Macronutrientes, 225
Magnésio, 231
Manganês, 232
Mãos, 134
Massa
- gorda, 143, 147
- magra, 143
- muscular, 195
Maturação sexual, 195
Medida
- da circunferência da cintura, 93
- da ulna, 44
Meia envergadura, 44
Meios de obtenção da entrevista, 206
Metionina + cisteína, 227
Método
- de estimativa do gasto energético
- - adultos e idosos enfermos, 261
- - crianças e adolescentes
- - - enfermos, 260
- - - queimados, 260
- - para pacientes oncológicos, 266
- - para pacientes queimados, 264
- para avaliação do padrão alimentar, 217
- quilocaloria por quilograma de peso corporal, 265
Micronutrientes, 229
Miniavaliação nutricional, 273
Molibdênio, 233
Mudança de peso, 11
Musculatura adutora do polegar, 132
Músculo adutor do polegar, 132
MUST (*malnutrition universal screening tool*), 273-276

N

Necessidade

- estimada de energia, 224
- média estimada, 222

Niacina, 236

Níquel, 231

Nitrogênio ureico sanguíneo, 181

Nível(is)

- de atividade física, 250
- máximos de ingestão toleráveis, 224

Nutrição clínica, 285

O

Obesidade, 304

Obtenção de respostas mais
precisas, 206, 210

Ossatura, 8

P

Padronização da medida da circunferência da cintura, 93

Paralisia cerebral, 30, 43, 45, 50

Pelagra, 195

Perímetro cefálico, 100

Período de estudo, 206, 211

Pesagem dos alimentos, 210

Pescoço, 148

Peso, 6

- ajustado, 12
- ao nascer (g) para a idade gestacional, 21
- - sexo masculino, 24
- - sexo feminino, 24
- atual, 6
- - ajustado na retenção hídrica, 15
- corporal, 6
- do feto e idade gestacional com população brasileira como referência, 21
- e estatura no percentil 50 para crianças de 0 a 5 anos, 41
- habitual, 11
- ideal
- - corrigido para amputação, 15
- - desejável ou teórico, 6
- intrauterino, 21

- por idade gestacional
- - do sexo feminino, 23
- - do sexo masculino, 23
- usual, 11

Planejamento

- de dietas, 239
- do consumo de nutrientes
- - de grupos, 239
- - de indivíduos, 239

Portadores de necessidades especiais, 14

Potássio, 180, 238

Predição de gordura visceral, 147

Prematuridade, 26

Pressão arterial, 188

Prevalência de inadequação, 245

Pró-albumina, 180

Proposta de padronização de diagnósticos, 284

Proteína(s), 226

- C reativa, 178
- carreadora do retinol, 180
- plasmática, 181
- urinárias, 181

Prurido, 195

Q

Qualidade da informação, 206, 210

Queilose, 195

Questionário de frequência alimentar, 205, 212

R

Razão cintura-estatura, 139

Realização, 206

Recomendações

- de energia, 224
- de macronutrientes, 225
- de micronutrientes, 229
- nutricionais, 224

Recordatório de 24 h, 205, 206

Regime e hábitos alimentares inadequados, 305

Registro

- alimentar, 205, 209
- do alimento, 210

- do peso do alimento, 210

Relação

- cintura quadril, 99

- circunferência do tórax e circunferência cefálica, 104

Retenção hídrica, 15

Revisão dos registros, 210

Riboflavina, 235

Risco

- cardiovascular, 185

- nutricional, 270

S

Selênio, 232

Síndrome

- de Down, 27, 48

- metabólica, 184

Sódio, 181, 238

- sérico, 179

Solicitação de exames laboratoriais, 166

Somatório das dobras

- cutâneas, 121

- - em crianças e adolescentes, 122

- segundo Costa, 122

STRONGKids, 279

T

Tamanho da ossatura, 8

Tempo de protrombina, 179

Termorregulação, 250

Tiamina, 235

Tipo de ingestão, 206, 211

Tiroxina total, 180, 181

Transaminase

- glutâmico-oxaloacética, 180, 181

- glutâmico-pirúvica, 180, 181

Transferrina, 180

Transtornos

- da regulação da glicose, 303

- da secreção pancreática interna, 303

- de outras glândulas endócrinas, 303

Treonina, 228

Tri-iodotironina, 181

Triagem
- de desnutrição, 273
- nutricional para crianças, 276
- para risco nutricional, 270
Triglicerídios, 181
Tryptofano, 228
TSH, 181

U

Ulna medida da, 44
Unhas quebradiças, 195
Ureia, 181
Utilização de medidas padrão, 210

V

Valina, 228
Valores de referência, 222
Vanádio, 233
Variabilidade
- interindividual, 218
- intraindividual, 218
Velocidade de crescimento estatural, 46
Vitamina
- A, 237
- B₆, 236
- B₁₂, 234
- C, 235
- D, 234
- E α -tocoferol equivalente, 236
- K, 235
VLDL-colesterol, 181
Volume muscular da coxa, 150

X

Xerose, 195

Z

Zinco, 232